I. R. NITESCU
N. BĂLAN

Cartea INSTALATORULUI DE APĂ ŞI CANAL

EDITURA TEHNICĂ

Ing. I. R. NIŢESCU * N. BĂLAN

CARTEA INSTALATORULUI DE APĂ ŞI CANAL

Lucrări de execuţie

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREŞTI — 1961

O parte apreciabilă din volumul lucrării a fost destinată problemelor de execuție legate de introducerea tehnicii noi în instalațiile de apă și canal, printre care celor privind executarea lucrărilor de instalații din prefabricate, prelucrarea și montarea țevilor de presiune și de scurgere executate din materiale plastice etc.

Lucrarea va putea fi utilă de asemenea și tehnicienilor care se ocupă cu conducerea și controlul execuției lucrărilor pe șantierele de construcții.

AUTORII

Capitolul I

GENERALITĂȚI

1. Organizarea lucrărilor

Lucrările de instalații de apă și canal aferente construcțiilor, numite de obicei instalații sanitare, se pot începe imediat ce lucrările de construcții permit acest lucru. Lucrările pot fi începute fie numai în interior, fie numai în exterior, fie concomitent, atît în interior cît și în exterior, după caz. De obicei se începe cu lucrările interioare, deoarece în exterior, prin efectuarea săpăturilor pot fi stînjenite lucrările de construcții, care în această perioadă se execută cu toată intensitatea.

Lucrările interioare se pot începe la fiecare nivel imediat după decofrarea elementelor de beton armat, iar în cazul construcțiilor executate din prefabricate, imediat după montarea elementelor de rezistență prefabricate.

Înainte de începerea lucrărilor maistrul instalator examinează bine proiectul de execuție și apoi îl confruntă cu situația de la fața locului; cu această ocazie urmărește dacă șlițurile, găurile și nișele lăsate de constructori pentru montarea instalațiilor corespund cu prevederile proiectului și verifică cu atenție cotele de adîncime a canalului public și a canalizării din subsol, indicate în proiect, pentru ca să nu se întîmple să se iasă din clădire cu conductele de scurgere sub nivelul canalului public. Nepotrivirile care eventual s-ar putea constata se semnalează proiectantului lucrării, pentru a hotărî asupra modificărilor necesare.

În vederea lucrărilor, maistrul șantierului își organizează un atelier de lucru (de șantier) și o magazie, în care să poată fi păstrate materialele necesare pentru 1—2 zile de lucru.

Magazia trebuie să fie instalată într-o încăpere uscată, fără igrasie, pentru ca materialele să nu fie expuse pericolului de oxidare (ruginire).

Atelierul de lucru se instalează într-o încăpere de la subsol sau într-o magazie din curtea șantierului. În atelier se păstrează și sculele și utilajele și se dezbracă și muncitorii. De obicei atelie-

rul și magazia se instalează în aceeași încăpere. În atelier trebuie să existe în permanență un banc de lucru. Separat, trebuie să existe atîtea bancuri de lucru mobile sau menghine pionier cîte echipe de lucru sînt pe șantier. Acestea se mută, pe măsura avansării lucrărilor, astfel ca să se afle totdeauna lîngă locurile de muncă ale echipelor.

La șantierele foarte mari se organizează ateliere dotate cu utilaje mecanizate, în care se execută toate operațiile de prelucrare a materialelor (tăiere, filetare, îndoire etc.) și o bună parte din cele de montaj; astfel, se execută ansambluri de instalații transportabile (tronsoane de conducte, noduri etc.), gata pregătite pentru a fi montate.

Lucrările se încep cu operațiile de trasare a instalațiilor (v. cap. III). După trasare, în interior se trece la executarea străpungerilor în ziduri și planșee și a șanțurilor în ziduri pentru montarea conductelor, iar în exterior se începe executarea săpăturilor. În această fază a lucrărilor trebuie avut grijă ca obiectele mari ale instalațiilor, ca: recipientele de hidrofor, boilerele, rezervoarele, pompele, mașinile de spălat rufe etc. să fie introduse în clădire, la locul de montaj, înainte de executarea pereților despărțitori ai subsolului; uneori, în zidul exterior al sălii în care se vor monta obiectele respective, de obicei sala cazanelor, se va lăsa un gol de dimensiunile necesare introducerii acestora.

Planificarea și executarea diverselor etape ale lucrărilor de instalații trebuie să se facă în concordanță cu înaintarea lucrărilor de construcții, deoarece ritmul lucrărilor de instalații nu poate depăși pe acela al lucrărilor de construcții, dar nici nu trebuie să le stînjenească; de aceea, pe șantier, între constructori și instalatori trebuie să existe o colaborare perfectă.

2. Aprovizionarea materialelor

Lista cu necesarul de materiale se stabilește de către maistrul șantierului, împreună cu șefii de echipă, în urma studierii atente a planurilor de execuție, a devizului și a extrasului de materiale.

Pentru lucrări mici și izolate și cu termene scurte de execuție, șantierul se aprovizionează de la început cu toate materialele necesare.

La lucrările mari se întocmește *un plan de aprovizionare cu materiale*, astfel ca materialele să se aducă pe șantier pe măsura avansării lucrărilor și a necesităților. Aceasta, pe de o parte pentru a nu se aglomera prea multe materiale în magazie și în jurul

șantierului, iar pe de altă parte pentru a nu se produce stocări de materiale.

În general aprovizionarea șantierelor cu materialele necesare instalațiilor de apă și canal trebuie făcută în trei etape, și anume:

— în etapa I — la începerea lucrărilor — tuburile de fontă de scurgere, țeava de plumb de scurgere, materialele de etanșare (plumb pentru ștemuit, frînghie albă și gudronată, bitum, aliaj de cositor, stearină etc.), materialele de susținere și de fixare pentru tuburi (console, brățări etc.), precum și obiectele mari (recipiente de hidrofor, boilere, pompe, mașini pentru spălătorii etc.);

— în etapa a II-a — după ce s-a ridicat subsolul și parterul clădirii — țeava de oțel zincată, fitingurile, materialele de îmbinare, susținere și fixare pentru țevi (console, brățări, cînepă fuior, ulei de in fiert, miniu de plumb etc.);

— în etapa a III-a — cînd întreaga clădire este ridicată — obiectele sanitare.

Materialele pentru instalații se păstrează în magazia șantierului, care este comună atît pentru lucrările de construcții, cît și pentru cele de instalații; din această magazie se scot zilnic sau la două zile, la cererea șefilor de echipe, materialele necesare pentru lucru, care se păstrează în acest timp în magazia echipelor.

Capitolul II

SCULE ŞI UTILAJE DE ŞANTIER

Şantierul trebuie asigurat de la început cu toate utilajele şi sculele necesare pentru orice fel de operaţii şi pentru toate echipele. Practic, se organizează pe şantiere cîte un atelier.

Principalele utilaje şi scule cu care se dotează aceste ateliere sînt următoarele: bancuri de şantier cu menghine diferite (pentru ţevi, paralelă şi eventual cu picior), menghine pionier, suporturi pentru ţevi (ucenice), ferăstraie pentru metal, tăietoare cu role şi cu lanţ pentru ţevi, freze pentru ţevi, clupe diverse pentru ţevi cu diametrul de 1/4 — 4″ (ţoli), echer metalic de 50—60 cm, cleşti diferiţi (mox, suedez, universal, de cuie, de foc), forjă de cîmp, diferite pile, şurubelniţe, ciocane (de 0,5; 1; 1,5 şi 2 kg), dălţi, spiţuri, apoi mistrii, găleţi pentru apă, şpacluri, unelte şi instrumente de măsurat (metru, şubler, micrometru, raportor, compas etc.).

În cele ce urmează se vor prezenta utilajele şi sculele mai importante, care se folosesc la mai multe feluri de operaţii, restul urmînd să fie prezentate odată cu descrierea operaţiilor la care sînt folosite.

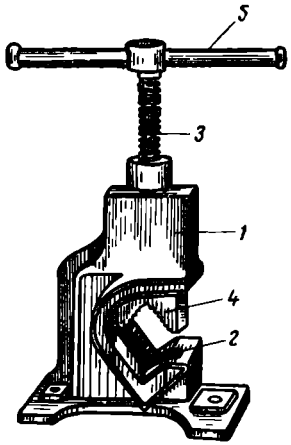
a. **Bancul de şantier.** Bancul este masa de lucru a instalatorului pe şantier (în atelier sau la locul de muncă) şi se foloseşte la toate lucrările de instalaţii: de obicei se execută cu schelet metalic şi tăblie (blat) de lemn. Scheletul metalic este alcătuit dintr-o ramă de oţel cornier, îmbinată prin sudură, care se reazemă pe picioare executate din ţeavă de oţel. Tăblia se execută din dulapi de brad de 4 cm grosime, dimensiunile ei putînd fi de 80×100 cm sau de 100×150 cm. Înălţimea bancului este de 80—85 cm.

Bancul trebuie să se găsească totdeauna în apropierea locului de muncă, astfel că el este deplasat în permanenţă acolo unde lucrează echipa de instalatori; de aceea tăblia bancului, rama şi picioarele trebuie să fie demontabile, pentru a putea fi introduse pe uşi, chiar cînd tocurile acestora sînt montate.

Bancul se poate executa şi numai din lemn, dar acesta este mai greu de manipulat şi mai puţin rezistent.

Pe banc sînt fixate menghinele (pentru țevi și cea paralelă) și tot pe acesta se țin sculele necesare pentru lucru. La banc se execută diverse operații mecanice, ca: tăiere, filetare, lipire, îndoire, pilire, frezare etc.

b. **Menghina pentru țevi** (fig. 1). Este alcătuită dintr-un corp *1*, de oțel sau de fontă, prezentînd lateral o scobitură, care în



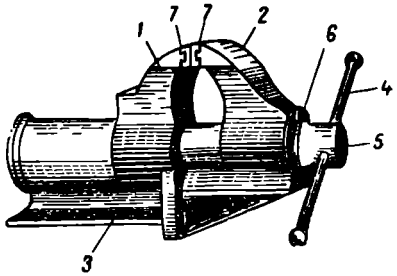


Fig. 2. Menghină paralelă.

←Fig. 1. Menghină pentru țevi.

partea de jos are formă de unghi cu vîrful în jos, alcătuind falca inferioară *2* (fixă) a menghinei. În corpul *1* se află un locaș, în care se poate deplasa în sus și în jos, prin rotirea șurubului *3*, o piesă de oțel *4*, care în partea de jos este tăiată în formă de unghi cu vîrful în sus, constituind falca superioară (mobilă) a menghinei. Cele două fălci sînt dințate, pentru fixarea mai bună a țevii între ele. Fixarea țevii între cele două fălci se realizează prin rotirea șurubului *3* cu ajutorul mînerului *5*, cînd falca superioară *4* este împinsă în jos către falca inferioară *2*.

Menghinele pentru țevi sînt de două mărimi, adică menghina obișnuită (curentă), în care se pot prinde țevi de 3/8 — 3″, și menghina mare, în care se prind țevi de 3 $^1/_2$ — 6″, fiecare dintre aceste menghine montîndu-se pe banc de la caz la caz.

Menghina se fixează pe banc cu șuruburi.

c. **Menghina paralelă** (fig. 2). Este alcătuită din două fălci, dintre care o falcă *1* este fixă, iar cealaltă *2* este mobilă. Falca *1* se termină la partea inferioară cu un postament *3*, care se prinde de banc cu șuruburi. Falca mobilă poate fi apropiată sau depărtată de falca fixă prin rotirea, cu ajutorul mînerului *4*, a unui șurub *5*, care trece prin manșonul *6* din falca mobilă. Fălcile sînt

executate din fontă; fiecare falcă se termină cu cîte o piesă de prindere *7*, executată din oțel, avînd marginea dreaptă. În tot timpul mișcării fălcii mobile, cele două fălci rămîn paralele (de unde vine și numele menghinei), astfel că ele prind cu toată suprafața lor piesa ce trebuie strînsă. Piesele de prindere se călesc și au suprafața striată (zimțată), pentru ca piesele prinse între fălci să nu poată aluneca. Strîngerea fălcilor la această menghină fiind foarte puternică, pentru ca să nu se imprime urmele lor în piesa prinsă se recomandă ca pe fiecare falcă să se pună cîte o bucată de tablă de cupru, strîngerea piesei prinse urmînd să se facă între aceste table.

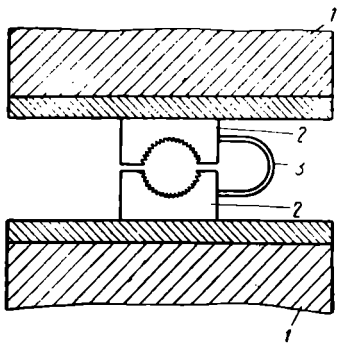


Fig. 3. Piese pentru prinderea țevii în menghina paralelă:
1 — fălcile menghinei; *2* — piese în formă de bacuri; *3* — arc.

Menghina paralelă se folosește în special la pilirea pieselor metalice, mai ales a celor neferoase, și la prinderea țevilor de diametru mic, cînd acestea se îndoaie la cald. Această menghină nu poate fi folosită la tăierea și la filetarea cu clupa a țevilor, deoarece țeava se rotește în menghină în timpul lucrului. Ea poate fi totuși folosită la filetarea bucăților scurte de țeavă; pentru aceasta, între fălcile menghinei se pun două fălci speciale în formă de bacuri, prinse între ele cu un arc (fig. 3).

Menghina paralelă nu se va folosi la operații pentru care este necesară lovirea cu ciocanul, de exemplu la tăierea cu dalta, deoarece menghina este executată din fontă, care este casantă (se poate sparge).

d. **Menghina cu picior** (fig. 4). Este similară cu menghina paralelă, însă este confecționată în total din oțel forjat. Este mai robustă decît menghina paralelă. Una dintre fălcile menghinei, cea fixă *1*, se prinde de bancul de lucru, iar cealaltă *2* este mobilă. Ambele fălci sînt prinse la partea de jos între două plăci de oțel *3*, între care falca mobilă este numai articulată; între aceste plăci se află și un arc de distanță, care îndepărtează falca mobilă de cea fixă cînd se slăbește șurubul de strîngere al menghinei. Piesele de prindere *4* ale fălcilor sînt executate din oțel dur (călit). Falca fixă are lateral o ieșitură *5*, care poate fi folosită drept nicovală.

La această menghină, pe lîngă operațiile arătate la menghina paralelă se pot executa orice fel de operații de lăcătușerie, chiar cele la care se bate cu ciocanul. Este folosită în special pentru prinderea pieselor mici. Față de menghina paralelă prezintă dezavantajul că fălcile nu strîng piesa cu întreaga lor suprafață.

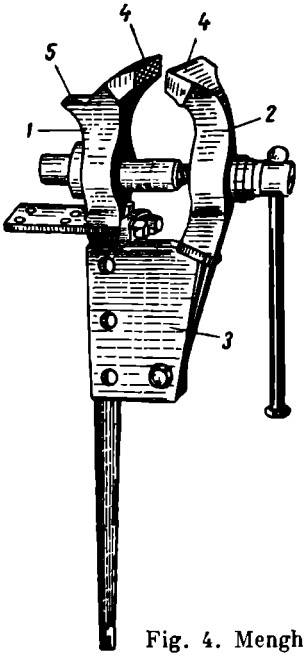


Fig. 4. Menghină cu picior.

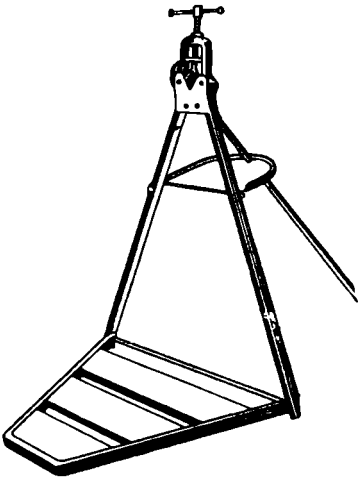


Fig. 5. Menghină pionier.

e. **Menghina pionier.** Uneori, în special la lucrări mici, în loc de banc și menghină pentru țevi se folosește menghina pionier (fig. 5). Aceasta se compune dintr-o menghină pentru țevi de tipul celei descrise anterior (v. fig. 1), fixată pe un trepied care se poate desface și strînge. Menghina pioner este prevăzută jos cu o platformă articulată la capetele celor două picioare din față ale trepiedului, pe care stă muncitorul în timpul lucrului, mărind astfel prin greutatea lui stabilitatea menghinei. Tot pentru mai multă stabilitate, poziția menghinei în timpul lucrului este puțin înclinată spre spate, așa cum se vede în figură.

Picioarele trepiedului se fixează în poziția deschisă cu un cadru metalic plasat sub menghină, care servește și ca masă pentru ținerea cîtorva scule.

Menghina pioner este o unealtă transportabilă, ușoară, putîndu-se folosi în imediata apropiere a locului de lucru. Se folosește în special la executarea derivațiilor din coloana de apă pentru băi, lavoare, spălătoare.

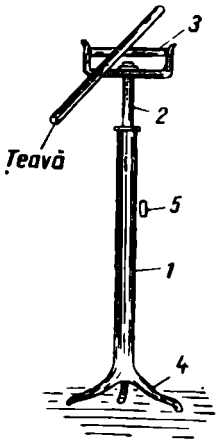


Fig. 6. Ucenic.

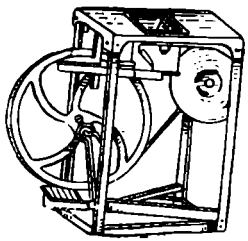


Fig. 7. Forjă de cîmp.

f. **Ucenicul** (fig. 6). Este un suport care servește la sprijinirea capătului unei țevi lungi (4 — 6 m), atunci cînd aceasta este fixată cu celălalt capăt în menghina pentru țevi de pe bancul de lucru sau în menghina pioner. Fără această sprijinire, țeava, atîrnînd la un capăt, s-ar deforma și ar putea chiar să smulgă menghina, din șuruburile de fixare.

Corpul ucenicului este executat dintr-o țeavă *1*, în care intră o tijă *2*, ce poartă la partea superioară o rolă *3*, o furcă, sau un teu cu opritori. La partea de jos ucenicul este prevăzut cu un mic trepied *4*, care asigură stabilitatea lui. Înălțimea ucenicului poate fi reglabilă, ridicînd atît cît este necesar tija *2* și fixînd-o cu ajutorul unui șurub *5* de țeava verticală *1*.

g. **Forja de cîmp** (fig. 7). Servește pentru încălzirea pieselor metalice pe șantier, în vederea prelucrării lor. Este executată în formă de masă și pe ea se așază piesele de încălzit, împreună cu combustibilul (cărbunii). Sub masă se află un ventilator, care suflă aer în vatra forjei, pentru întețirea focului. Ventilatorul este acționat, prin curea de transmisie, de o roată mișcată cu o pedală de picior.

h. **Lampa de lipit.** Lampa de lipit, numită impropriu *lampa de benzină*, este nelipsită din trusa oricărui instalator, deoarece se folosește la o mulțime de operații și în special la lipirea și la îndoirea țevilor de plumb. Lămpile de lipit sînt de două tipuri: cu pompă și cu fitil.

Lampa cu pompă (fig. 8), în care benzina se introduce în rezervorul *1* prin desfacerea șurubului capac *2*. Cu ajutorul pompei cu piston *3* se creează în rezervor o presiune, care face ca benzina să treacă prin conducta *4*, filtrul *5* și canalul *6* la gura de ardere *9* a becului *8*. Pentru punerea în funcțiune a lămpii se închide

șurubul cu ac reglabil *10*, se pune puțin spirt denaturat în farfuria *11*, și i se dă foc. Prin arderea spirtului se încălzește filtrul *5* și canalul *6* și ca urmare se evaporează benzina pe care o conține. După cîteva minute, cînd încălzirea este suficientă, se deschide

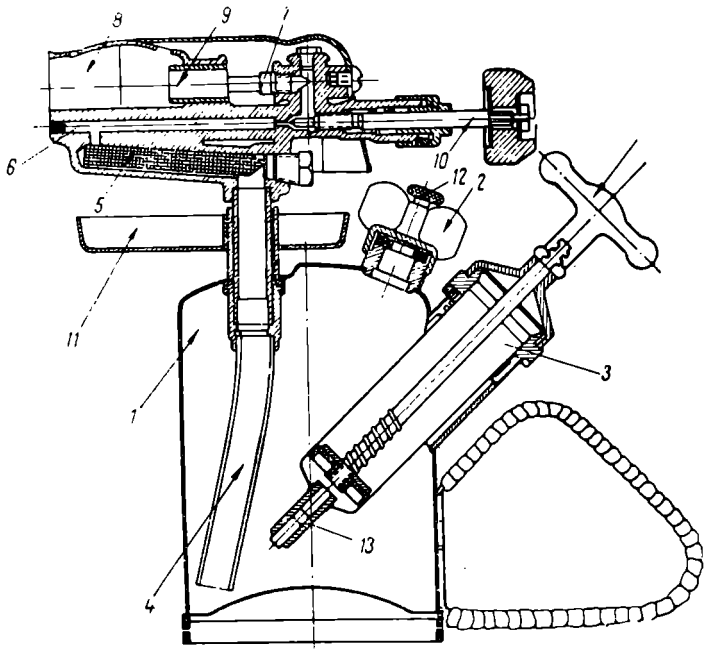


Fig. 8. Lampă de lipit cu pompă.

șurubul cu ac reglabil *10* și benzina sub formă de vapori pătrunde prin duza *7* la gura de ardere *9* a becului *8*. Evaporarea benzinei avînd loc cu mărirea volumului, vaporii ajung cu presiune la gura de ardere *9*, din care ieșind cu forță se amestecă cu aerul din becul *8* și produc o flacără lungă.

Lampa odată pornită, vaporizarea benzinei din filtrul *5* și canalul *6* are loc datorită căldurii produse de flacăra lămpii. Pe măsură ce se consumă benzina din rezervorul lămpii, în acesta se pompează aer cu ajutorul pompei cu piston *3*.

Garniturile ventilului de siguranță *12* și ale ventilului *13* trebuie să fie de plută; cauciucul nu este indicat, deoarece în contact cu benzina se descompune și ca urmare benzina iese din lampă, putînd provoca incendii și accidente.

Lampa cu fitil (fig. 9) este prevăzută cu un tub central *1*, în care este introdus un fitil confecționat din sfoară de bumbac alb înfășurat pe o sîrmă. La partea de jos fitilul se află pe fundul rezervorului de benzină *2*. La partea de sus, în jurul capătului fitilului se află farfuria *3* pentru aprins, în care se toarnă spirt denaturat. Prin arderea spirtului, benzina din fitil, care trece printr-o serpentină aflată sub coșul *4* al lămpii sau împrejurul acestuia, se evaporă și iese prin duza *5*, amestecîndu-se cu aerul din coș și producînd o flacără lungă. Flacăra se reglează cu ajutorul șurubului *6*.

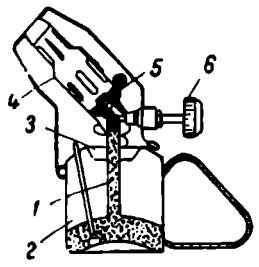


Fig. 9. Lampă de lipit cu fitil.

Evitarea încălzirii rezervorului se asigură printr-o bucată de sîrmă de alamă introdusă în rezervorul lămpii pe la partea de sus, lîngă tubul cu fitil, și lipită cu cositor pur. La încălzirea peste măsură a rezervorului, cositorul cu care este lipită sîrma se topește și pune rezervorul în contact cu atmosfera, evitînd explozia. Capătul sîrmei de siguranță trebuie să iasă în afara rezervorului numai circa 5 mm.

La intervale de circa două luni fitilul trebuie scos din lampă, curățat de resturi de ardere (scrum) și spălat bine cu benzină; dacă se constată că s-a subțiat, trebuie înlocuit.

Îndrumări pentru folosirea lămpilor de lipit. Indiferent de tipul lămpii, aprinderea și folosirea ei trebuie să se facă cu multă grijă, deoarece altfel pot avea loc accidente cu urmări grave. La pregătirea oricărei lămpi trebuie ca rezervorul să nu se umple complet cu benzină, ci să rămînă un spațiu gol de 4—5 cm înălțime, astfel ca benzina din rezervor să nu se supraîncălzească de la flacăra lămpii. La lămpile cu fitil, trebuie ca fitilul să fie curățat la vîrf de scrum, căci din cauza acestuia se poate înfunda duza.

La punerea lămpii în funcțiune instalatorul trebuie să aibă răbdare ca încălzirea să aibă loc numai prin arderea spirtului pus în farfuria de aprindere, deși aceasta necesită oarecare timp. Nu este permis ca pentru încălzirea lămpii să se facă foc în jurul rezervorului sau să se așeze lampa cu rezervorul pe focul forjei, căci se pot produce explozii cu urmări grave.

În timpul lucrului flacăra lămpii trebuie să fie bine reglată, adică să aibă culoarea albastră; dacă flacăra este roșie, locul încălzit se afumă și îngreuiază lipirea.

Lampa de lipit trebuie să fie totdeauna în stare bună de funcționare; astfel dispozitivul de siguranță la lămpile cu fitil trebuie

să funcționeze sigur în cazul cînd rezervorul lămpii se supraîncălzește, pentru a preveni explozia acestuia.

La lămpile cu pompă trebuie ca ventilul să asigure o bună etanșare, pentru ca benzina din rezervor să nu iasă prin tubul pompei și să se aprindă de la flacăra lămpii; dacă aceasta se întîmplă totuși, instalatorul nu trebuie să se intimideze și să arunce lampa, putînd incendia locul de muncă.

Lampa de lipit trebuie să fie controlată la fiecare întrebuințare de către șeful de echipă, care are mai multă experiență.

Pentru alimentarea lămpii se folosește benzină auto obișnuită. Nu este permisă alimentarea lămpii cu neofalină, întrucît aceasta este prea volatilă (se transformă prea ușor în vapori). Numai în cazul cînd nu se dispune de benzină auto, se poate folosi neofalina dar numai amestecată cu petrol lampant (trei părți neofalină și o parte petrol). Folosirea petrolului în locul benzinei nu se recomandă, deoarece petrolul dă o flacără care afumă și care nu încălzește suficient.

Pentru punerea în funcțiune a lămpii de lipit este recomandabil să se folosească numai spirt denaturat; la nevoie se poate folosi și benzină, dar aceasta prezintă inconvenientul că produce funingine pe becul lămpii și în special pe duză, stingherind buna funcționare, iar lampa este veșnic afumată, avînd un aspect urît și murdărind mîinile. În plus, dacă nu se umblă cu destulă atenție, aprinderea benzinei din farfurie poate da loc la accidente.

Capitolul III

LUCRĂRI PREGĂTITOARE

1. Trasarea și executarea săpăturilor exterioare pentru conducte și cămine

a. **Trasarea.** Înainte de începerea săpăturilor exterioare se face mai întîi recunoașterea terenului, pentru stabilirea pe teren a traseelor conductelor prevăzute în proiect. Cu această ocazie se verifică și concordanța proiectului cu situația reală de pe teren. Orice nepotrivire constatată trebuie semnalată proiectantului lucrării respective pentru a lua măsurile necesare.

Fig. 10. Jalon.

Apoi se trasează pe teren axele șanțurilor, care se marchează prin țăruși (picheți), bătuți în pămînt din distanță în distanță. Linia țărușilor determină deci axa șanțului, corespunzătoare axei conductei ce se va îngropa în șanț.

Pentru trasarea porțiunilor drepte ale șanțurilor, cînd acestea sînt mai lungi, se folosesc trei jaloane[1]) (fig. 10), operația executîndu-se astfel: la începutul și sfîrșitul porțiunii de trasat se plantează cîte un jalon, în puncte bine stabilite, prin care va trece axa șanțului; apoi, un operator se așază în fața primului jalon, de la începutul traseului, la o distanță cît mai mare, și privește cu un singur ochi către cel de al doilea jalon de la celălalt capăt al traseului. În acest timp alt operator caută să fixeze între cele două jaloane, plantate inițial, și în linie cu acestea, un al treilea jalon, pe care îl ține în mînă în poziție verticală; primul operator îi face semn să se deplaseze cu jalonul ținut astfel, la

[1]) Jaloanele sînt prăjini drepte de lemn, de obicei cu secțiunea octogonală, lungi de circa 2 m și prevăzute la unul din capete cu vîrf metalic ascuțit, pentru înfigere în pămînt. Corpul lor este gradat din 20 în 20 cm, porțiunile dintre gradații fiind vopsite alternativ în roșu și alb. În lipsă de jaloane se pot folosi prăjini simple de lemn, de circa 2 m lungime, ascuțite la vîrf.

stînga sau la dreapta liniei de vizare, pînă cînd atît al doilea, cît şi al treilea jalon se vor afla în spatele primului jalon şi nu se vor mai vedea din cauza acestuia. În acest moment toate cele trei jaloane se vor afla aşezate în linie dreaptă, adică sînt *coliniare*. La baza celui de al treilea jalon plantat astfel, se bate un ţăruş, iar jalonul se scoate. Cu jalonul scos operaţia se repetă, cel de al doilea operator deplasîndu-se în alt loc între primele două jaloane şi se stabileşte astfel un alt punct al axei şanţului. În acest mod se stabilesc oricîte puncte sînt necesare pentru marcarea axei şanţului şi se bat ţăruşi. La sfîrşit, se marchează pe teren prin ţăruşi şi punctele în care au fost plantate primul şi al doilea jalon, întrucît şi acestea se află pe axa şanţului.

Operaţia de stabilire pe teren a liniei drepte (aliniamentului) cu ajutorul jaloanelor se numeşte *jalonare*, iar marcarea liniei drepte prin ţăruşi (picheţi) se numeşte *pichetare*.

Punctele de pe traseu în care se vor executa ramificaţii din conductă şi centrele cămin̆elor se determină prin măsurători pe axa trasată, la distanţele prevăzute în proiect, şi se marchează pe teren prin cîte un ţăruş.

Atunci cînd este necesar ca la montarea conductei să se respecte şi o anumită pantă, în special la conductele de canalizare, la care panta este obligatorie, după trasarea în lungime a axei şanţului urmează materializarea în profil a axei conductei, care se realizează cu ajutorul riglelor de trasare. Rigla de trasare este o scîndură orizontală, care se aşază pe muche, transversal pe axa şanţului, fixîndu-se cu cuie pe doi stîlpi, îngropaţi de o parte şi de alta a şanţului la o adîncime de circa 50 cm şi la o distanţă de cel puţin 70 cm de la marginea şanţului (fig. 11).

Riglele se pun la distanţe de cel mult 100 m una faţă de alta şi în orice caz în punctele în care se vor executa cămine.

Este recomandabil ca în punctele în care se pun rigle de trasare să existe ţăruşi bătuţi în axa şanţului.

Pe faţa superioară a fiecărei rigle se transpune, cu ajutorul firului cu plumb, axa şanţului marcată prin ţăruş şi în punctul respectiv se bate în riglă un cui, numit *cui de centrare*.

Toate riglele trebuie să se afle la aceeaşi înălţime faţă de fundul şanţului ce se va executa, astfel că ele se aşază printr-o operaţie de nivelment[1]) executată cu exactitate. Riglele de trasare formează deci un plan de referinţă, faţă de care se va măsura adîncimea şanţului sau a conductei. Întinzînd o sfoară între cuiele de centrare de pe rigle, aceasta va fi paralelă cu fundul şanţului sau cu creasta conductei.

[1]) Se execută de un specialist.

Într-o parte a cuiului de centrare rigla se vopsește pe o distanță de 50—60 cm cu vopsea albă, iar în cealaltă parte cu vopsea roșie și astfel încît culorile unei rigle să alterneze cu cele ale riglei următoare (pe o riglă alb la stînga, iar pe rigla următoare alb la dreapta).

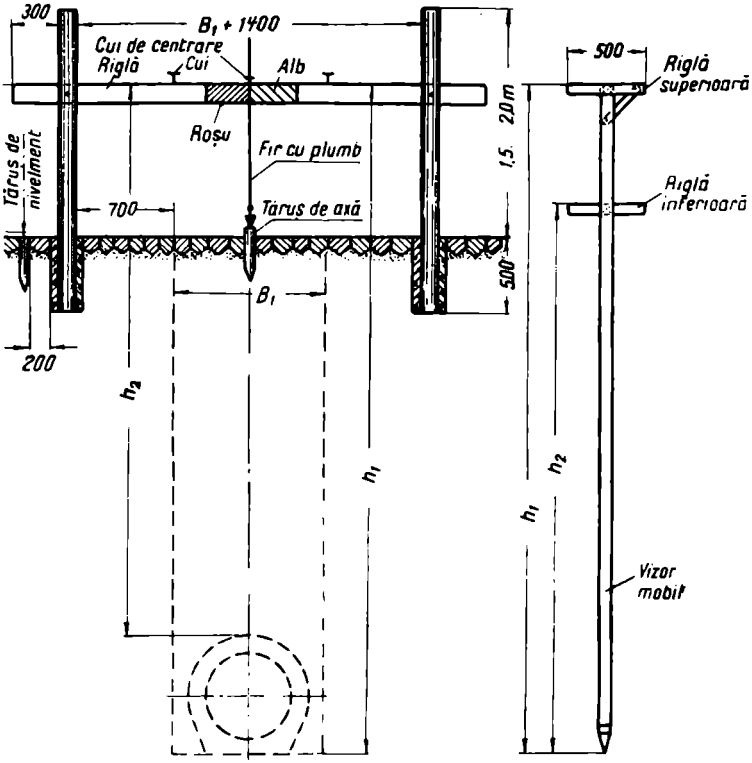


Fig. 11. Riglă de trasare.

De o parte și de alta a cuiului de centrare, pe fiecare riglă se bate, la distanțe egale, cîte un cui, care determină lățimea șanțului indicat în proiect. Întinzînd sîrme sau sfori între cuiele a două rigle vecine, se poate trasa acum lățimea șanțului prevăzută în proiect.

Poziția cuielor de centrare și a riglei se verifică periodic și în orice caz atunci cînd se bănuiește că riglele au fost mișcate din loc.

Pentru verificarea și stabilirea adîncimilor exacte ale șanțului și conductei se folosește *vizorul mobil* (*crucea*), riglele de trasare constituind așa-numitele *vizoare fixe*.

Vizorul mobil (v. fig. 11) este prevăzut la partea superioară cu două rigle orizontale, pentru două niveluri de vizare; pentru fundul șanțului la vizare se folosește rigla superioară, iar pentru creasta conductei se folosește rigla inferioară.

Lungimea h_1 a vizorului mobil este egală cu adîncimea șanțului, plus înălțimea riglei de trasare, măsurate în dreptul oricărei rigle de trasare. Astfel, dacă într-un anumit punct șanțul are o adîncime de 1,60 m, iar rigla de trasare este la 0,80 m deasupra terenului, vizorul mobil va avea lungimea de 2,40 m.

Adîncimea șanțului executat se verifică așezînd vizorul mobil în diverse puncte ale șanțului între două rigle de trasare. Adîncimea este corectă atunci cînd vizînd dintr-o parte, cele două rigle de trasare și rigla superioară a vizorului mobil, acestea se vor afla în același plan.

b. **Săparea manuală a șanțurilor.** Dacă pentru respectarea pantei se folosesc riglele de trasare și vizorul mobil, săparea se începe după ce toate riglele de trasare s-au așezat și fixat la înălțimile necesare, conform proiectului. Săpătura se poate ataca simultan din mai multe locuri. La început, dacă terenul este pavat, se desface pavajul pe lățimea necesară, plus 0,25 m de o parte și de alta, apoi se execută săpătura propriu-zisă. În timpul săpării, din timp în timp se controlează adîncimea șanțului, făcîndu-se vizarea în modul arătat. Controlarea adîncimii șanțului este o operație foarte importantă, astfel că trebuie făcută cu toată atenția.

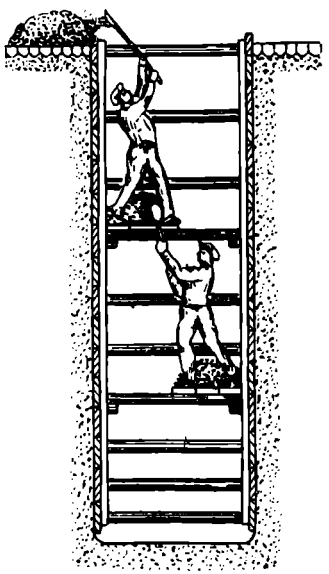


Fig. 12. Executarea manuală a săpăturilor.

Șanțurile scurte se sapă manual, cu lopata, iar pămîntul rezultat se aruncă direct la suprafața terenului, dacă adîncimea șanțului nu depășește 2—2,5 m. Dacă șanțul este mai adînc, pentru scoaterea pămîntului se folosesc podine intermediare de lemn, pămîntul fiind aruncat în trepte (fig. 12), sau se folosesc benzi transportoare.

Dacă terenul este suficient de tare și nu există pericol de surpare a pămîntului, șanțul se execută fără nici un fel de sprijinire a malurilor.

Uneori, între cele două maluri ale șanțului se lasă punți de sprijinire de pămînt (fig. 13), sub care se sapă tunel pentru trecerea tuburilor; în acest mod se realizează și economii la manopera necesară pentru săpat și aruncat pămîntul.

Dacă terenul este slab se impune sprijinirea malurilor cu dulapi și bile de brad, pentru protejarea muncitorilor ce lucrează în șanț contra surpării malurilor. Sprijinirea se execută treptat cu înaintarea în adîncime a săpăturii și se începe cînd s-a ajuns cu săpătura la 1,20—1,50 m. În acest scop pereții șanțului se curăță definitiv și se îndreaptă ca să fie verticali, apoi se așază pe aceștia scînduri orizontale, la 0,5—1 m distanță între ele, iar în fața acestora se așază dulapi verticali, la intervale de 1,0—1,5 m; între doi dulapi verticali, așezați față în față, de o parte și de alta a șanțului, se introduc proptele, de obicei bile de lemn cu diametrul de 10—15 cm, numite *spraițuri*, care au rolul de a presa și fixa dulapii verticali pe scîndurile orizontale (fig. 14).

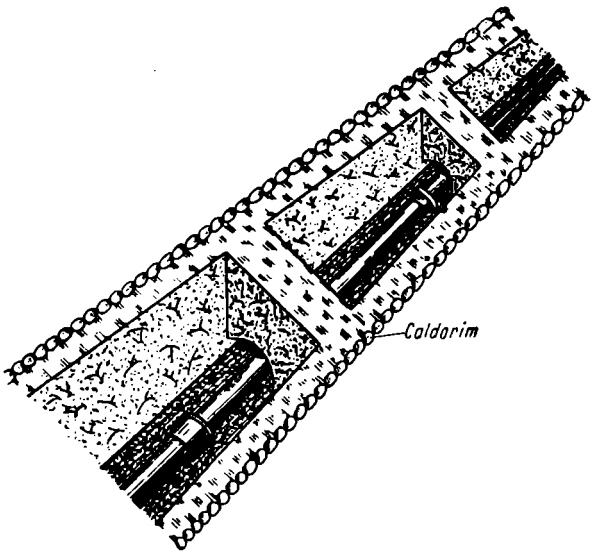


Fig. 13. Șanț cu punți de sprijinire.

Bilele de lemn se vor tăia la lungimea necesară pentru a se fixa bine între dulapi, fără să fie nevoie să se bată la capetele lor pene. Sub capetele bilelor se bat totdeauna bucăți de scînduri, care au rolul să împiedice căderea bilelor. Între aceiași dulapi verticali bilele se pun la distanțe de 0,6—0,8 m între ele.

La partea superioară a şanţului se pun în orice caz scînduri orizontale, pentru a împiedica prăvălirea în şanţ a pietrelor de pavaj.

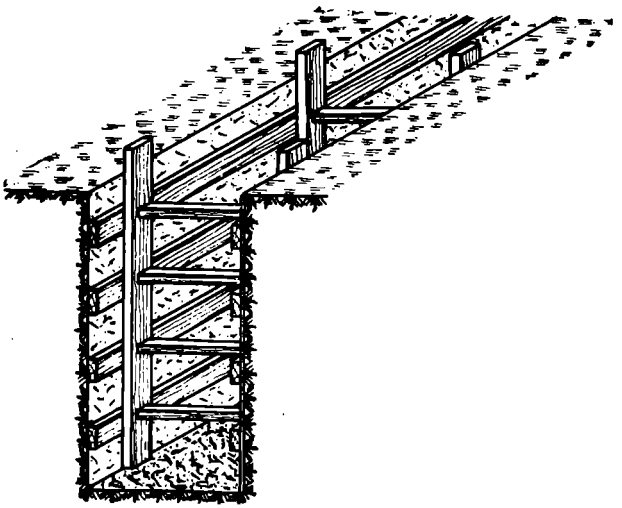


Fig. 14. Sprijinirea malurilor.

După ce şanţul se mai sapă cu încă 0,7—0,8 m, se continuă cu sprijinirea la fund a şanţului în modul arătat, dulapii verticali montîndu-se în continuare.

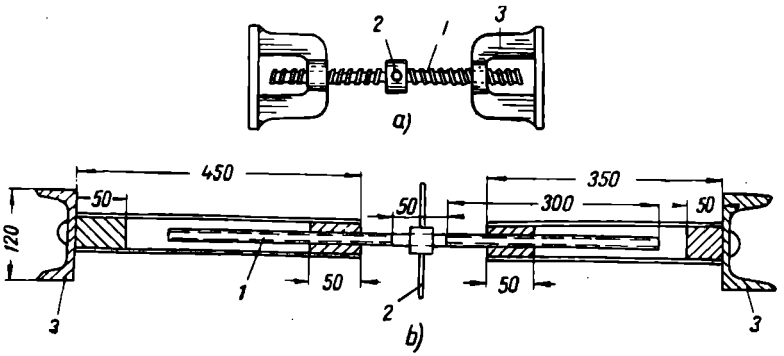


Fig. 15. Şpraiţuri metalice de inventar pentru şanţuri cu deschidere mică (*a*) şi cu deschidere peste 1 m (*b*):

1 — şurub cu filet stînga-dreapta; *2* — mîner; *3* — piesă de presare.

Cînd terenul nu este destul de consistent, scîndurile orizontale se aşază lipite între ele.

Pentru economisirea materialului lemnos și ușurința montării se recomandă folosirea de *șpraițuri de inventar*, confecționate din lemn sau metal (fig. 15).

Săpătura nu se execută de la început pînă la adîncimea necesară, ci se mai lasă un strat de circa 10—15 cm, care se sapă numai cu puțin timp înaintea montării conductei, pentru ca aceasta să fie așezată pe pămînt sănătos, nealterat de ploi sau de ger.

Pămîntul rezultat din săpătură se depozitează cu grijă pe unul dintre malurile șanțului, celălalt mal rămînînd liber pentru introducerea tuburilor în șanț.

În terenuri cu slabe infiltrații de apă sprijinirea se face cu dulapi bătuți vertical și se începe cînd adîncimea șanțului a atins 1 m. Peste acești dulapi se pun dulapi orizontali, distanțați între ei la cel mult 0,5 m, care se șpraițuiesc. Pe măsura avansării săpăturii, dulapii verticali se bat, astfel ca să coboare pînă la nivelul săpat, unde se montează noi dulapi orizontali care să formeze ghidajul celor verticali.

În terenuri cu ape subterane este necesară o sprijinire etanșă a șanțului, ceea ce se realizează cu palplanșe de lemn[1]). Operația de sprijinire a palplanșelor se începe cînd săpătura a ajuns la circa 1 m adîncime.

În astfel de terenuri conductele se montează pe tronsoane (porțiuni) de maximum 40—50 m, folosindu-se pentru aceasta pompe pentru epuizarea (scoaterea) apelor. La fiecare tronson pompa se așază în locul unde vinele de apă sînt mai abundente și în aceste locuri se execută în șanț, la distanța de circa 20—30 cm de tub, o groapă de 40—50 cm adîncime pentru sorbul pompei. Uneori este indicat ca alături de tub, la distanță de 20—30 cm, fundul șanțului să fie adîncit, pe toată lungimea șanțului, pentru strîngerea și îndepărtarea apelor de tub.

Montarea tuburilor de canalizare în astfel de terenuri trebuie să se facă neapărat din aval (partea coborîtă) către amonte (partea ridicată), pentru ca apele să se poată scurge, evitîndu-se astfel strîngerea lor în porțiunile în care se lucrează.

c. **Săparea mecanizată a șanțurilor.** Șanțurile lungi se execută cu mașini speciale de săpat șanțuri, care au o productivitate[2]) foarte mare. Săparea mecanizată a șanțurilor se folosește de obicei

---

[1]) Palplanșele de lemn sînt scînduri sau dulapi care se bat în pămînt pentru a forma un perete; uneori palplanșele sînt pregătite pentru îmbinare prin fasonarea muchiilor.

[2]) Prin productivitate se înțelege cantitatea de muncă sau de piese realizate în unitatea de timp (de obicei într-o oră), de o mașină, de un muncitor, de o echipă etc.

la lucrările de alimentări cu apă a centrelor populate, micşorîndu-se în acest mod preţul de cost al lucrărilor şi termenul de execuţie.

Dintre maşinile de săpat se menţionează excavatorul cu lingura întoarsă şi săpătorul de şanţuri cu cupe.

Săpătorul cu cupe se foloseşte pentru executarea de şanţuri cu adîncimea pînă la 6 m, în terenuri slabe. În terenuri stîncoase sau îngheţate săpătorul cu cupe neputînd funcţiona, este indicat excavatorul cu lingura întoarsă.

2. Trasarea instalaţiilor interioare

După ce planurile de execuţie s-au studiat cu atenţie şi s-au confruntat cu situaţia de la faţa locului se execută trasarea instalaţiei interioare, adică însemnarea cu cărbune sau cu cretă pe pereţii construcţiei a traseelor conductelor de alimentare cu apă şi de scurgere şi a poziţiilor diverselor obiecte sanitare şi aparate. Trasarea se execută cînd pereţii sînt încă netencuiţi, respectîndu-se cu stricteţe prevederile proiectului.

Poziţiile obiectelor sanitare se trasează pe pereţi însemnîndu-se axele lor şi poziţiile legăturilor pentru alimentare cu apă rece, eventual şi caldă, şi pentru scurgere; aceste poziţii sînt indicate de obicei în proiect.

Conductele de legătură dintre coloane şi obiectele sanitare, atît cele de alimentare cu apă rece şi caldă, cît şi cele de scurgere, se montează înainte de tencuire sau de îmbrăcarea pereţilor cu placajul de faianţă, marmură etc., iar obiectele se montează după aceea.

Pe conductele de legătură se prevăd derivaţiile pentru racordarea obiectelor sanitare, derivaţii care trebuie să se termine în preajma obiectelor, la anumite distanţe între ele şi faţă de pardoseala finită a încăperii. Capetele acestor derivaţii poartă denumirea de *poziţii ale legăturilor obiectelor sanitare.* Se vor întîlni astfel denumiri ca: poziţia legăturii de apă caldă a lavoarului, poziţia legăturii de scurgere a chiuvetei etc.

Întrucît la data cînd se execută poziţiile legăturilor de apă şi de scurgere ale obiectelor sanitare pardoselile nu sînt încă executate, înălţimile poziţiilor se stabilesc ţinîndu-se seama de *linia de vagnis*, care se trasează pe pereţi la înălţimea de 1 m de la nivelul pe care îl va avea pardoseala finită. De aceea şeful echipei de instalatori trebuie să ceară constructorilor să traseze linia

de vagnis. Dacă linia de vagnis a fost trasată mai de mult, aceasta trebuie în orice caz verificată, pentru a nu se produce greşeli.

Stabilirea poziţiilor nu se va începe decît după ce există siguranţa că linia de vagnis este bine trasată şi nu mai suferă schimbări ulterioare.

La trasarea poziţiilor se va ţine seamă că la obiectele alimentate cu apă caldă şi rece robinetul pentru apă caldă va fi cel din stînga, iar pentru apă rece cel din dreapta.

Mai întîi se trasează poziţia obiectului sanitar, trăgînd pe perete, de la linia de vagnis în jos, o linie verticală, care reprezintă axa obiectului.

Apoi se trece la trasarea poziţiilor legăturilor de alimentare cu apă caldă şi rece şi de scurgere, ţinîndu-se seama de cotele ce se indică la cap. XI pentru fiecare obiect sanitar în parte.

Trasarea conductelor interioare de apă şi de scurgere se execută însemnînd pe pereţi punctele principale prin care vor trece conductele verticale şi orizontale, ramificaţiile şi punctele de susţinere. Se vor însemna de asemenea diametrele conductelor, pantele şi distanţele lor de la pereţi, punctele în care trebuie executate străpungeri în ziduri sau planşee pentru trecerea conductelor sau porţiunile pe care trebuie executate şliţuri în zidărie pentru îngroparea conductelor. Pentru conductele de apă se înseamnă în plus armăturile, iar pentru cele de scurgere, tuburile de curăţire.

La trasare se va ţine seama de regulile generale de montare ce se dau în prezenta lucrare pentru fiecare categorie de conducte, aparate, obiecte sanitare etc. (v. cap. IV F, IX, XG şi XI).

3. Executarea străpungerilor prin ziduri şi planşee şi a şliţurilor în zidărie

La instalaţiile interioare, pentru trecerea conductelor dintr-o încăpere într-alta sau de la un etaj la altul sînt necesare străpungeri prin ziduri sau planşee. De asemenea atunci cînd conductele trebuie montate îngropate sub tencuială trebuie executate şliţurile (şanţurile) respective în zidărie.

Străpungerile și șlițurile se prevăd de obicei în proiectul lucrărilor de construcție, astfel că se lasă de către constructori la executarea elementelor de construcție respective; altfel, spargerile ulterioare necesită o manoperă suplimentară și pot slăbi rezistența construcțiilor. Dacă însă s-a omis prevederea golurilor în proiectul lucrărilor de construcție, străpungerile și șanțurile necesare pentru montarea conductelor trebuie executate de echipele de instalatori; locurile exacte în care se vor executa aceste operații se stabilesc cu acordul constructorului responsabil al șantierului, care va aprecia dacă prin spargerile respective nu suferă rezistența construcției.

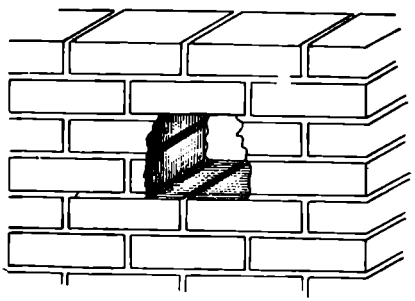


Fig. 16. Străpungere în zid.

a. **Executarea străpungerilor.** Locul în care trebuie executată străpungerea se înseamnă cu creta sau cu cărbune; conturul găurii trebuie să fie cu 2—3 cm mai mare decît dimensiunile conductelor ce se vor monta.

Pentru executarea străpungerilor în zidărie se caută rosturile orizontale, eventual și cele verticale dintre cărămizi și pe cît este posibil spărtura trebuie executată între două rosturi orizontale (fig. 16). Astfel străpungerile necesare pentru trecerea unei țevi de 1/2″ sau de 3/4″, care sînt cele mai des folosite, se execută între două rosturi orizontale alăturate.

Spărtura se execută cu o daltă lată, bine ascuțită. În cazul zidurilor despărțitoare obișnuite (de 1/2 cărămidă) se folosește o daltă lată mică și un ciocan de maximum 1 kg. Spărtura se execută așezînd dalta oblic pe conturul străpungerii, cu tăișul către centrul străpungerii, deoarece dacă s-ar așeza perpendicular, s-ar deteriora pe o porțiune prea mare atît zidul, cît și tencuiala de pe fața opusă.

La executarea străpungerilor prin ziduri groase, singura deosebire este că se folosesc dălți late mai mari și ciocane mai grele.

Dălțile folosite trebuie să fie foarte bine ascuțite, pentru ca spargerile să nu se mărească; de aceea trebuie să existe totdeauna mai multe dălți ascuțite, de rezervă.

În cazul străpungerilor prin planşee de beton armat, în locul dălţilor se folosesc şpiţuri[1]). După ce s-a trasat conturul găurii, la fel ca la străpungerile în zidărie, gaura se contureză cu şpiţul şi apoi se cioplește cu acesta către centrul ei; operaţia se repetă în acest mod pînă la terminarea găurii. Se va evita să se lovească cu şpiţul în armăturile de oţel ale betonului armat, deoarece aceasta ar face să se desprindă betonul pe porţiuni prea mari, iar apoi, dacă va fi necesară tăierea armăturilor, aceasta se realizează mai greu din cauza bucăţilor mari de beton suspendate pe ele.

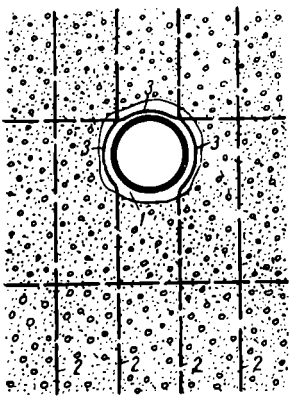


Fig. 17. Străpungere într-un planşeu de beton armat:
1 — străpungere; *2* — armături; *3* — armături curbate.

Armăturile de oţel ale betonului din dreptul găurii se îndoaie în lături (fig. 17) pentru a putea fi trecute conductele; dacă astfel nu se creează loc suficient pentru conductă, se pot tăia armăturile, dar numai cu asentimentul constructorului responsabil al şantierului, care va aprecia dacă rezistenţa elementului respectiv nu suferă. Pentru tăierea armăturilor se folosesc de obicei pînze de ferăstrău pentru metale, fără ramă; eventual, ca să nu se rupă, pînza de ferăstrău se poate fixa într-o şipcă de lemn (fig. 18), în lungul căreia s-a executat o tăietură (şanţ) cu ferăstrăul, fără a o străpunge. Dacă există la îndemînă un aparat de sudură, cu acesta armăturile se pot tăia mai uşor.

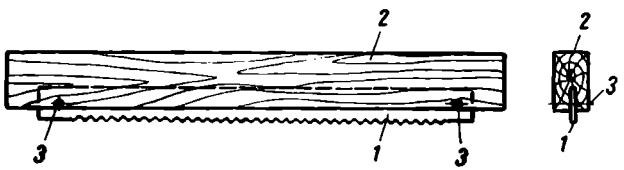


Fig. 18. Şipcă cu pînză de ferăstrău:
1 — pînză de ferăstrău; *2* — şipcă; *3* — cuie pentru fixat pînza.

Străpungerile prin planşee se execută pe deasupra planşeelor. Străpungerile prin fundaţii de beton se execută cu şpiţuri mari şi ciocane grele. Străpungerile prin ziduri şi planşee se pot executa mult mai uşor cu ajutorul ciocanelor pneumatice de perforat.

[1]) Şpiţul este o bară de oţel ascuţită la un capăt.

b. **Executarea şliţurilor.** Şliţurile în zidărie pentru montarea conductelor îngropate (sub tencuială) se execută ca şi străpungerile în zid, cu dălţi late, bine ascuţite.

Şliţurile verticale au dimensiuni mai mari decît cele orizontale, întrucît în ele se grupează de obicei mai multe conducte (de scurgere, de apă rece, de apă caldă, de circulaţie); dimensiunile lor depind deci de numărul conductelor ce se grupează şi de distanţele minime dintre ele. Executarea şliţurilor verticale se realizează de sus în jos şi cioplind cu dalta ţinută oblic, ca să nu se mărească spărtura; se va căuta să se urmeze, pe cît este posibil, rosturile verticale dintre cărămizi. Şliţurile verticale mari se numesc nişe.

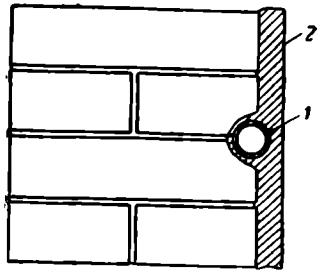


Fig. 19. Executarea şliţurilor orizontale în zidărie:
1 — conductă; *2* — tencuială.

Şliţurile orizontale se execută totdeauna de-a lungul unui rost orizontal prin cioplirea cu dalta a muchiilor cărămizilor ce alcătuiesc rostul respectiv (fig. 19). De obicei în aceste şliţuri se montează cîte o singură conductă de apă de diametru mic (1/2″ şi 3/4″), care se izolează cu bete de postav sau cu hîrtie. Adîncimea şliţului orizontal trebuie să permită îngroparea conductei în zidul de roşu cu 2/3 din diametrul ei, restul de 1/3 urmînd să fie acoperit cu tencuială. În felul acesta teurile şi coturile montate pe conducte se vor afla cu gura la faţa tencuielii.

Capitolul IV

EXECUTAREA REȚELELOR DE DISTRIBUȚIE A APEI

A. PRELUCRAREA ȘI MONTAREA TUBURILOR DE FONTĂ DE PRESIUNE (T.F.P.)

1. T.F.P. cu mufă

a. **Tăierea tuburilor.** Lungimile pe care trebuie să le aibă diversele porțiuni ale conductelor executate din T.F.P. nu se pot realiza numai cu tuburi întregi, fiind necesare adesea și bucăți mai scurte, tăiate din primele. Pentru tăiere se folosește dalta în cruce, reprezentată în fig. 20; folosirea acesteia este obligatorie, deoarece dacă s-ar executa dintr-o dată o crestătură lată pe tub cu o altă daltă, s-ar produce fisuri. Ciocanele folosite nu trebuie să fie mai grele decît 1—2 kg.

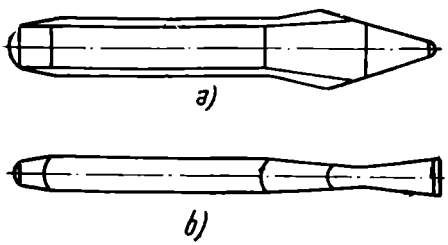


Fig. 20. Daltă în cruce:
a — vedere pe lat; *b* — vedere pe muchie.

Înainte de tăiere se trasează pe tub linia de tăiere; în acest scop se măsoară pe tub, de la capătul lui, lungimea bucății necesare și se înseamnă punctul respectiv cu creta. Se ia apoi o hîrtie cu marginea dreaptă, suficient de lungă (la nevoie chiar un ziar) și se înfășoară tubul cu ea, potrivindu-se astfel ca marginea dreaptă a hîrtiei să cadă perpendicular pe axa tubului și în dreptul punctului însemnat cu creta pe tub; urmărind marginea hîrtiei, se trasează apoi cu creta pe tub conturul după care urmează să se execute tăierea.

Pentru tăiere, tuburile cu diametrul nominal pînă la 350 mm se așază cu partea pe care s-a trasat linia de tăiere pe un pat de nisip sau de pămînt rezultat din săpătură (fig. 21), care amortizează (reduce) șocurile și vibrațiile ce se produc în timpul tăierii; apoi operația de tăiere se execută ca în figură. Dalta se mută trep-

tat pe linia de tăiere și din cînd în cînd se rotește și tubul, astfel ca tăierea să se efectueze numai deasupra tubului, perpendicular pe tub (fig. 22); operația se continuă astfel, parcurgîndu-se cu dalta de mai multe ori linia de tăiere, pînă la tăierea completă. Tăierea cu dalta ținută oblic pe suprafața tubului sau cu dalta

Fig. 21. Așezarea tubului pentru tăiere.

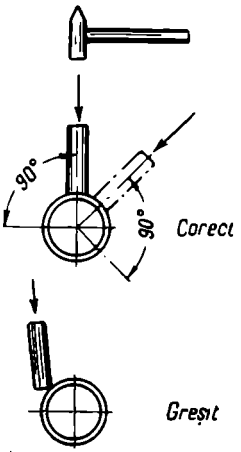


Fig. 22. Tăierea tubului.

așezată pe tub în părțile laterale ale acestuia provoacă vibrații care dau loc la fisuri nepermise în pereții tubului.

b. **Șanțul pentru conducte.** Trasarea și săparea șanțurilor pentru conductele exterioare executate din T.F.P. se execută așa cum s-a arătat (v. cap. III). Șanțurile vor avea o adîncime de la suprafața terenului cel puțin egală cu adîncimea de îngheț, care este cuprinsă între 1,30 și 1,50 m, după regiunea din țară în care se execută rețeaua; la această adîncime conductele de fontă de presiune sînt ferite și de eventualele degradări care s-ar putea produce prin circulația vehiculelor grele. Lățimea minimă a șanțurilor va fi de 0,60 m pentru conducte cu diametrul nominal pînă la 50 mm și de 0,70 m pentru cele cu diametrul cuprins între 50 și 200 mm. Atît adîncimea, cît și lățimea șanțurilor se indică în proiectul lucrării. În cazul cînd marginile șanțurilor se sprijină (se șpraițuiesc) contra surpării în timpul lucrului, lățimea șanțurilor va fi ceva mai mare, astfel ca valorile minime menționate mai sus să rămînă între pereții de sprijinire ai șanțurilor.

Tuburile se aduc și se răspîndesc în lungul șanțurilor și anume pe partea în care nu s-a aruncat pămînt din săpătură.

Înainte de coborîrea tuburilor în șanț, se sapă ultimul strat de pămînt de 10—15 cm din fundul șanțului, cu care ocazie se corectează și fundul șanțului, astfel ca să fie bine nivelat; apoi se stabilesc, prin măsurători, punctele în care se vor afla în șanț mufele tuburilor și în locurile respective șanțul se adîncește cu circa 40—50 cm, săpîndu-se gropi de circa 80—110 cm lungime (după diametrul tubului) pe toată lățimea lui, care să permită instalatorului să se așeze în poziție convenabilă și să execute mișcările necesare pentru îndesarea frînghiei și ștemuirea plumbului în mufe. Dacă este necesar, de exemplu la tuburile de diametre mari, aceste gropi se și lărgesc la fundul șanțului. Gropile se execută astfel încît circa 30—40 cm din lungimea lor să se afle în spatele mufei, iar restul de circa 70—80 cm, sub capătul tubului care se introduce în mufă.

Corectarea fundului șanțului și gropile de sub mufe se execută în fiecare zi numai pentru numărul de tuburi care se coboară și se ștemuiesc în ziua respectivă.

În terenuri sănătoase tuburile se așază în șanț pe un pat de nisip, iar în terenuri de umplutură, mai ales în cele cu gropi umplute cu gunoaie, sub tuburi se pune un pat de beton armat.

c. **Coborîrea și așezarea tuburilor în șanțuri.** După ce șanțul a fost pregătit, înainte de coborîre fiecare tub se verifică în interior ca să nu prezinte defecte. Astfel, dacă tubul prezintă umflături din turnat, acestea se controlează dacă nu au goluri, prin lovire ușoară cu ciocanul; în cazul cînd au goluri, umflăturile se sparg ușor. Astfel de tuburi trebuie înlăturate, rămînînd să fie folosite la scurtături.

Uneori tuburile au crăpături longitudinale la capătul fără mufă; aceste crăpături se pot observa privind în interiorul tubului și dacă se constată prezența lor, capătul tubului se taie și se înlătură.

Fiecare tub se verifică de asemenea în interior spre a se constata dacă n-au pătruns în el corpuri străine (pămînt, nisip, pietre, bucăți de lemn etc.) și în caz afirmativ aceste corpuri trebuie înlăturate. După aceea tubul se coboară în șanț, unde se și introduce cu capătul drept în mufa tubului precedent și imediat se face centrarea ambelor tuburi, astfel ca spațiul inelar dintre suprafața interioară a mufei și capătul drept al tubului introdus în mufă să aibă aceeași grosime de jur împrejurul capătului tubului. Pentru realizarea centrării în spațiul inelar dintre mufă și capătul tubului se folosesc provizoriu dălți sau șpițuri metalice. Poziția corectă a tubului pe axa șanțului se verifică cu ajutorul unui fir întins între centrele a două cămine, iar poziția tubului

în profil se verifică cu ajutorul riglei inferioare a vizorului mobil (v. fig. 11), care se așază pe tub aproape de mufă și după indicațiile vizorului tubul se mai ridică sau se coboară. Cînd terenul este drept (neaccidentat) poziția corectă în profil a tuburilor se poate verifica numai cu nivela cu bulă de aer. Dacă tubul mai

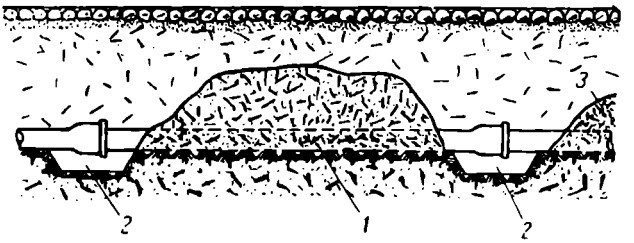


Fig. 23. Așezarea și fixarea provizorie a tuburilor în șanțuri:
1 — fundul șanțului; *2* — gropi executate în dreptul îmbinărilor; *3* — pămînt așezat pe tuburi.

trebuie coborît se scoate de sub el pămînt cu lopata, în straturi subțiri, pentru a nu se scoate dintr-odată o cantitate mai mare decît este necesară. Pentru ridicarea tubului, se introduce sub el nisip, care se bătătorește bine.

Tuburile trebuie să fie așezate în șanț pe pămînt curat, nefiind admis să se pună sub ele corpuri tari, ca: pietre, cărămizi, scînduri etc.

După centrare și așezare în poziție definitivă, pe mijlocul fiecărui tub se pune pămînt rezultat din săpătură, care îl fixează bine în șanț, nelăsîndu-l să se deplaseze lateral în timpul ștemuirii. Tuburile rămîn astfel cu capetele descoperite (fig. 23) pînă la efectuarea probei de presiune.

În șanț se coboară zilnic numai atîtea tuburi cîte pot fi ștemuite pînă la terminarea zilei de lucru; altfel, în ele poate intra pămînt sau nisip în caz de ploaie. Îmbinarea lor se începe numai după ce s-au coborît și așezat toate tuburile planificate pentru ziua respectivă.

Cînd tuburile se îngroapă în terenuri umede, fiecare tub trebuie îmbinat (ștemuit) în mufa tubului precedent imediat după coborîrea lui în șanț, ca să nu pătrundă în ele pămînt sau nisip; pentru același motiv, la tuburile așezate în șanț, capătul de la începutul conductei, dacă nu este racordat la o conductă închisă, cum și capătul ultimului tub montat, se acoperă la sfîrșitul fiecărei zile de lucru, cu o placă de lemn sau cu un dop de lemn, bătut nu prea tare.

Tuburile cu diametrul nominal pînă la 250 cm se coboară în șanț cu ajutorul frînghiilor, iar cele mai mari cu ajutorul trepiedelor și al troliilor (fig. 24).

d. **Îmbinarea tuburilor.** Îmbinarea T.F.P. cu mufă se realizează cu plumb și frînghie gudronată. În unele țări, pentru eco-

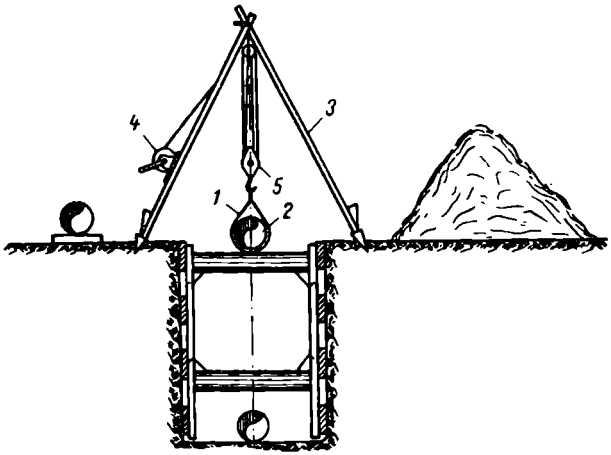


Fig. 24. Coborîrea tuburilor în șanț:
— chingă; 2 — tubul ce se coboară; 3 — trepied metalic; 4 — troliu; 5 — palan.

nomisirea plumbului, la îmbinarea T.F.P. se folosește ciment, azbociment sau un amestec de sulf (pucioasă) cu nisip bine cernut și topit la 150—180°C. La noi se execută îmbinări cu astfel de materiale numai în cazuri cu totul excepționale și numai cînd este vorba de un număr redus de mufe. Aceasta deoarece îmbinările cu plumb sînt mult mai sigure și mai durabile, iar la executarea lor trebuie luate mult mai puține precauții decît la îmbinările cu altfel de materiale. În plus îmbinările cu plumb se comportă mai bine la micile tasări ale terenului, nefiind așa de rigide cum sînt celelalte, iar demontarea și reștemuirea lor în caz de nevoie se poate face cu ușurință.

— *Îmbinarea tuburilor cu plumb.* Pentru îmbinare sînt necesare următoarele scule: 4 ștemuitoare pentru frînghie, cu grosimea de 2, 3, 4 și 6 mm, pentru baterea în mufe a frînghiei gudronate (fig. 25, *a*); 4—5 ștemuitoare diferite pentru plumb, care se folosesc în funcție de diametrul tuburilor, cu ajutorul cărora se bate (se ștemuiește) plumbul turnat în mufe (fig. 25, *b*); 1 ciocan de 1,500—2,000 kg; 1 ceaun pentru topit plumb (fig. 26); un trepied simplu de oțel pentru susținerea ceaunului deasupra focului;

2—3 linguri pentru turnat plumb (fig. 27), de diferite mărimi (după mărimea mufei).

Ştemuitoarele pentru frînghie sînt asemănătoare cu cele pentru plumb, de care se deosebesc prin aceea că partea lor care intră

Fig. 25. Ştemuitoare pentru frînghie (*a*) şi pentru plumb (*b*).

în mufa tuburilor este mai lungă decît la ştemuitoarele pentru plumb.

Introducerea frînghiei. După ce tuburile au fost coborîte în şanţ, centrate, aşezate şi fixate cu pămînt în modul arătat, se poate începe ştemuirea lor. Pentru aceasta se introduce mai întîi în mufele tuburilor frînghie gudronată. Frînghia folosită trebuie să fie curată, de bună calitate şi să se pre-

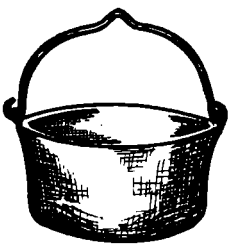


Fig. 26. Ceaun pentru topit plumb.

Fig. 27. Lingură pentru turnat plumb.

zinte sub formă de sfori bine răsucite. Frînghia ce se introduce în mufă se alcătuieşte dintr-una sau mai multe sfori, după mărimea spaţiului liber din mufă, astfel ca să intre forţat în acest spaţiu. Sforile se taie fiecare în lungimea necesară şi apoi se răsucesc bine împreună. Pentru aceasta instalatorul prinde de obicei sforile cu unul din capete sub talpa piciorului şi le răsuceşte între palme la celălalt capăt. Frînghia astfel pregătită se introduce cu unul din capete în mufă, dar astfel încît acest capăt să rămînă răsfrînt înapoi cu 2—3 cm, pentru a fi prins de frînghie după ce aceasta a înconjurat o dată capătul tubului din mufă; această măsură este necesară, deoarece capătul frînghiei ar putea să intre în interiorul conductei, unde fiind antrenat de curentul de apă sub presiune

ar trage cu timpul toată frînghia în interiorul tubului, stricînd etanşietatea îmbinării. Trebuie menţionat că frînghia este cea care asigură etanşeitatea îmbinării, iar plumbul ce se ştemuieşte peste frînghie are doar rolul să menţină frînghia îndesată în mufă. Frînghia trebuie să intre în mufă forţat, de aceea este necesar să fie bine răsucită şi suficient de groasă.

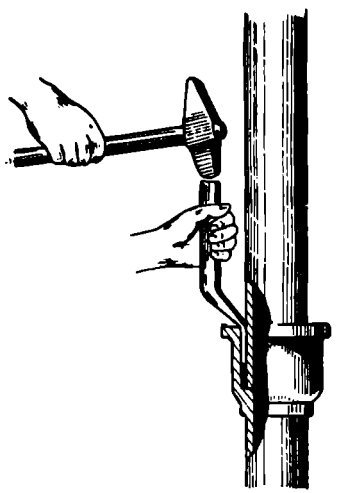


Fig. 28. Ştemuirea frînghiei.

După prima înfăşurare în jurul capătului tubului din mufă, frînghia se îndeasă în mufă cu ştemuitorul de 2 mm grosime, acţionat cu mîna, care fiind subţire poate intra pînă în fundul mufei. În acest ştemuitor nu se bate cu ciocanul, deoarece vîrful lui subţire ar pătrunde prin frînghie şi ar rupe-o.

După a doua înfăşurare frînghia se îndeasă în mufă cu ştemuitorul de 3 sau de 4 mm grosime (după caz), bătîndu-se uniform de jur împrejurul tubului, la început ştemuitorul fiind acţionat cu mîna, iar apoi lovind cu ciocanul în capul ştemuitorului (fig. 28). Îndesarea se continuă astfel pînă cînd frînghia începe să refuleze (iasă) pe lîngă ştemuitor; în acest moment se opreşte îndesarea, iar frînghia refulată este bătută în mufă cu acelaşi ştemuitor, însă acţionat cu mîna, astfel ca stratul de frînghie să se niveleze. Apoi se înfăşoară al treilea strat de frînghie, care se îndeasă în mufă la fel ca stratul al doilea, dar folosind ştemuitorul de 4 sau de 6 mm grosime, după caz.

Frînghia se înfăşoară şi se bate (îndeasă) în jurul tubului din mufă în straturi succesive pînă cînd se umple 2/3 din adîncimea mufei. În general, la tuburile obişnuite sînt suficiente trei straturi de frînghie, numai la tuburile de diametru mare sînt necesare mai multe straturi.

Nivelarea straturilor de frînghie (care au fost bătute cu ştemuitorul pînă la refulare) este necesară pentru ca straturile să nu se întrepătrundă, ceea ce ar dăuna etanşeităţii îmbinării. Nivelarea ultimului strat de frînghie ştemuită trebuie executată cu cea mai mare atenţie, observîndu-se să nu rămînă nici chiar mustăţi de frînghie, deoarece acestea ar fi prinse în masa de plumb topit ce se toarnă şi ar face ca plumbul să nu aibă o compactitate perfectă.

Turnarea plumbului. După ce mufa a fost umplută cu frînghie gudronată, bine bătută, pe 2/3 din adîncimea ei, se poate trece la turnarea plumbului. Pentru turnare, se confecționează în jurul mufei o formă din argilă(lut) înmuiată în apă; rolul acestei forme este de a crea la gura mufei un canal, în care se toarnă plumbul topit și din care plumbul pătrunde bine în mufa aflată în poziție orizontală, de jur împrejurul tubului din mufă.

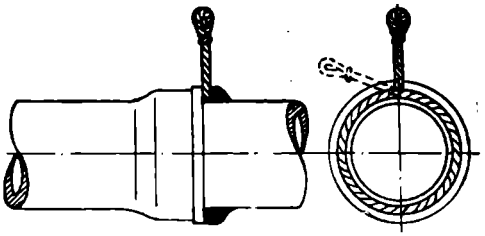


Fig. 29. Așezarea frînghiei.

Forma de lut se confecționează astfel: se ia o frînghie puțin mai groasă decît spațiul dintre tub și mufă și se înfășoară o dată în jurul tubului introdus în mufă, la marginea acesteia. Se formează astfel la gura mufei un inel, care se începe și se termină deasupra tubului, după care capătul frînghiei se ridică în sus (fig. 29); pentru aceasta lungimea frînghiei trebuie să fie cu circa 25 cm mai mare decît circumferința tubului. Peste inelul de frînghie și capătul mufei se așterne un strat gros de lut, de forma unui manșon, care se presează bine de mufa tubului, pentru ca în timpul turnării plumbului să nu se dezlipească. Apoi frînghia se apucă cu mîna de capătul liber, prevăzut cu nod sau cu ochi, și se trage cu atenție în direcția înfășurării, astfel ca frînghia să se scoată tangențial față de suprafața cilindrică a tubului. Pentru ca frînghia să iasă ușor de sub manșonul de lut, fără să-l strice, se recomandă ca înainte de înfășurarea ei la gura mufei, să fie unsă cu lut mai moale. Prin scoaterea frînghiei, la marginea mufei rămîne un gol în manșonul de lut, iar deasupra manșonului rămîne orificiul (gaura) prin care a ieșit frînghia; acest orificiu se îndreaptă și se lărgește cu degetul, dîndu-i-se o formă de pîlnie, în care să se poată turna plumbul topit.

Plumbul topit în ceaun (v. fig. 26) se toarnă cu lingura specială (v. fig. 27) în pîlnia de lut; turnarea se execută fără întrerupere, din ce în ce mai încet, pînă la umplerea completă a mufei și a pîlniei. În momentul turnării plumbul trebuie să fie foarte bine încălzit, căci altfel se răcește repede și s-ar putea întîmpla să nu umple complet mufa; din același motiv trebuie ca plumbul topit să pătrundă în mufă deodată prin amîndouă părțile tubului.

În timpul turnării instalatorul trebuie să se ferească să nu fie stropit cu plumb topit, care ar putea să se împroaște; ca să nu se

întîmple aceasta, mufa tubului trebuie să fie bine uscată în timpul turnării. De aceea în zilele ploioase este recomandabil să nu se toarne plumb.

După ce plumbul turnat s-a răcit, se îndepărtează forma de lut și se cercetează cu atenție calitatea turnării. Plumbul nu tre-

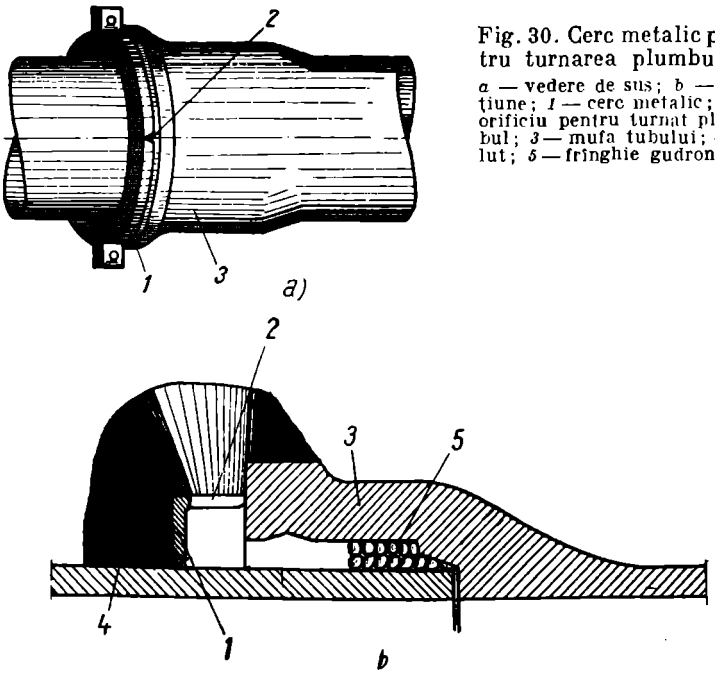


Fig. 30. Cerc metalic pentru turnarea plumbului: *a* — vedere de sus; *b* — secțiune; *1* — cerc metalic; *2* — orificiu pentru turnat plumbul; *3* — mufa tubului; *4* — lut; *5* — frînghie gudronată.

buie să aibă fisuri sau goluri, iar mufa trebuie să fie bine umplută cu plumb, acesta ieșind puțin în afară.

Turnarea plumbului la tuburile de diametre mari. La tuburile cu diametrul peste 400 mm, forma de lut, confecționată așa cum s-a arătat, nu mai dă rezultate, putîndu-se rupe din cauza cantității mari de plumb ce se toarnă. O metodă cu bune rezultate în astfel de cazuri este folosirea unui cerc metalic, care se montează la gura mufei. Cercul, alcătuit din două bucăți (fig. 30), se confecționează din oțel cornier și se prinde cu șuruburi în părțile laterale ale tubului. Jumătatea cercului de deasupra tubului are la mijloc o tăietură în unghi sau circulară, prin care se toarnă plumbul. Cercul se așază la gura mufei cu deschiderea unghiului drept al cornierei către mufă și se fixează

de tub cu şuruburile respective, după care se acoperă cu lut (ca şi în cazul folosirii frînghiei), deasupra tubului lăsîndu-se orificiul pentru turnare. Cercul metalic are rolul să creeze sub lut forma pentru turnare şi să susţină greutatea plumbului turnat.

Cornierul folosit trebuie să aibă aripile mai mari cu 4—5 mm decît grosimea spaţiului liber din mufă.

Pentru fiecare diametru de tub se confecţionează cîte un astfel de cerc.

Ştemuirea plumbului. La ştemuirea plumbului ştemuitorul (v. fig. 25, *b*) se ţine lipit strîns de tubul de fontă, astfel ca între ştemuitor şi tub să nu existe plumb, şi se loveşte cu ciocanul în capul ştemuitorului. La început se foloseşte un ştemuitor mai îngust, cu care se lucrează pînă cînd excesul de plumb din mufă va fi de circa 5 mm grosime, după care se foloseşte un ştemuitor mai gros. Cînd excesul de plumb ajunge să iasă din mufă numai cu circa 2 mm, se foloseşte un al treilea ştemuitor, a cărui grosime trebuie să fie puţin mai mare decît spaţiul dintre tub şi mufă.

Ştemuirea se continuă pînă cînd ştemuitorul începe să lovească în marginea mufei, ceea ce se simte la mînă şi se constată şi după sunetul produs la lovire, iar plumbul, care în timpul ştemuirii este refulat peste marginea mufei, formează un fel de coroană (inel) în jurul tubului, care se desprinde de masa de plumb din mufă; desprinderea acestei coroane arată că ştemuirea s-a terminat şi că plumbul a fost bătut pînă la refuz.

Nu este permis ca plumbul din faţa mufei să fie tăiat (crăiţuit) cu dalta, ci trebuie ca ştemuirea să se continue pînă ce se desprinde coroana de plumb, aşa cum s-a arătat.

La tuburile de diametre mari se pot folosi ştemuitoare speciale, acţionate cu aer comprimat sau electric.

În fig. 31 este reprezentată o secţiune printr-o îmbinare executată ca mai sus.

Plumbul care eventual s-a scurs pe jos în timpul turnării, precum şi cel des-

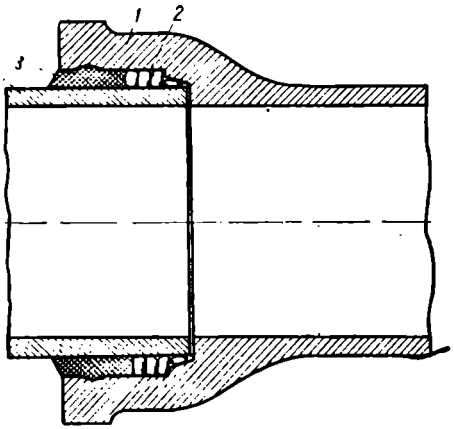


Fig. 31. Secţiune printr-o îmbinare cu mufă:
1 — mufă; *2* — frînghie gudronată; *3* — plumb ştemuit; *4* — capătul drept de tub.

prins sub formă de coroană la sfîrșitul ștemuirii se strînge și se retopește.

Îmbinările dintre T.F.P. cu mufă și vanele prevăzute cu mufe pentru îmbinare sau dintre tuburi și piesele de legătură se execută în același mod, piesele de legătură fiind prevăzute cu mufe pentru îmbinare și cu capăt drept la fel ca și tuburile drepte.

— *Îmbinarea tuburilor cu ciment.* Îmbinarea cu ciment se folosește, așa cum s-a arătat, numai în mod excepțional, atunci cînd nu există plumb la șantier și cînd este vorba numai de cîteva mufe, ca să nu se țină în loc lucrarea.

Față de îmbinările cu plumb, îmbinările cu ciment prezintă dezavantajul că sînt prea rigide; de aceea astfel de îmbinări nu se vor executa în nici un caz pe porțiunile de conducte supuse tasării sau vibrațiilor.

Pentru executarea îmbinărilor cu ciment sînt necesare următoarele scule: o serie de trei ștemuitoare pentru frînghie (de 2, 4 și 6 mm grosime), o serie de ștemuitoare pentru ciment și un ciocan.

Înainte de începerea îmbinării, suprafața interioară a mufei și suprafața exterioară a capătului drept al tubului ce intră în mufă trebuie să se curețe cu grijă de gudron, ca și de orice fel de murdărie. Apoi în spațiul dintre mufă și capătul drept se introduce frînghia, în același mod ca și în cazul îmbinării cu plumb. La început se introduce în mufă frînghie gudronată, iar după aceea se introduce frînghie albă, negudronată, nefiind admis ca cimentul turnat să vină în contact cu frînghia gudronată.

După ce s-a îndesat bine frînghia în mufă, se prepară pasta de ciment, din 90% ciment curat și 10% apă (în volume), care se amestecă bine, astfel ca tot cimentul să fie bine umezit cu apă; pasta trebuie să fie foarte puțin umedă.

Pasta de ciment se introduce în mufă, unde se răspîndește uniform de jur împrejurul tubului și se împinge cu ștemuitorul. Apoi se ștemuiește cu ștemuitorul, care se bate cu ciocanul la început mai ușor și apoi mai tare. După ce primul strat de ciment s-a întărit în mufă, se introduce al doilea strat și operația se repetă astfel pînă cînd spațiul dintre mufă și tub s-a umplut cu ciment pînă la marginea mufei.

În anotimpurile uscate, după executarea îmbinării cu ciment, aceasta se stropește cu apă sau se înfășoară cu o cîrpă udă. Iarna, cînd temperatura scade la circa — 5°C, îmbinarea proaspăt executată se acoperă cu un material termoizolant, pînă la întărirea cimentului (circa 24 ore), pentru a împiedica înghețarea apei din ciment.

După 24 ore de la executarea îmbinării cu ciment, conducta poate fi umplută cu apă și dată în funcțiune.

— *Îmbinarea tuburilor cu azbociment.* Se folosește în aceleași cazuri și se realizează în același mod ca și îmbinarea cu ciment. Pasta de azbociment se prepară din două părți ciment și o parte azbest măcinat, care se amestecă bine între ele, apoi se adaugă apă în proporție de 10% apă la 90% amestec de ciment și azbest (în volume). Toate celelalte operații se execută identic ca la îmbinarea cu ciment.

e. **Montarea pieselor de legătură și a vanelor.** Piesele de legătură (coturi, teuri etc.), precum și vanele trebuie amplasate chiar în punctele stabilite în proiect, înainte de a se fi ajuns cu montarea conductei în punctele respective, întrucît poziția acestora nu poate fi deplasată în nici un caz, conducta trebuind să respecte axa trasată.

Piesele de legătură se curăță de impurități înainte de montare.

Vanele se montează cu tija în poziție perfect verticală, după ce în prealabil au fost verificate.

De obicei vanele se montează în cămine anume executate în acest scop; în cămin vanele se așază cît mai aproape de centrul acestuia, ceea ce dă posibilitatea să se manevreze vana cu o cheie din exterior, fără a mai coborî în cămin. În cămine se montează totdeauna vane cu flanșe de îmbinare, pentru a putea fi ușor demontate în caz de nevoie.

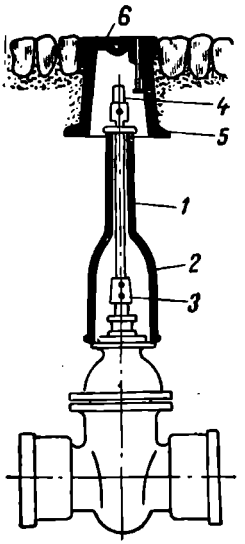


Fig. 32. Vană cu mufe, montată subteran:
1 — tub de protecție; *2* — cămașă de protecție; *3* — manșon de cuplaj; *4* — capul tijei; *5* — cutie de protecție; *6* — capac de stradă.

Vanele se pot monta și îngropa direct în pămînt; în aceste cazuri se folosesc numai vane cu mufe de îmbinare, iar vanele se montează cu tub, cutie și capac de protecție, executate din fontă (fig. 32). Manevrarea acestor vane se face de asemenea cu o cheie din exterior.

2. T.F.P. cu flanșe

T.F.P. cu flanșe sînt prevăzute la fiecare capăt cu cîte o flanșă; îmbinarea lor se execută strîngînd cu șuruburi flanșele a două tuburi, între care se pune o garnitură de etanșare.

Pentru îmbinare tuburile se așază cap la cap, astfel ca suprafețele flanșelor să fie paralele între ele, iar găurile flanșelor, în care se vor introduce șuruburile de strîngere, să fie așezate în aceeași axă; apoi se introduc șuruburile, la început numai în

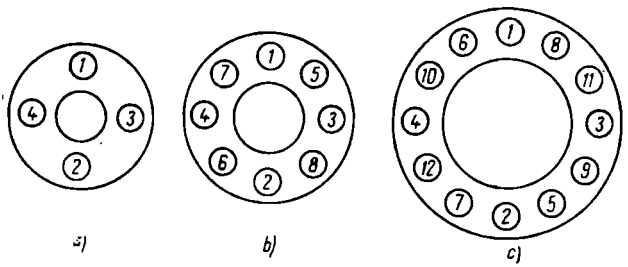


Fig. 33. Ordinea de strîngere a șuruburilor flanșelor cu 4, 8 și 12 găuri.

găurile de jos și laterale ale flanșelor, pentru ca garnitura, care se introduce între flanșe pe sus, să fie împiedicată de a cădea. După introducerea garniturii se pun și celelalte șuruburi și se înșurubează piulițele respective. Strîngerea șuruburilor se execută cu cheia, dar nu dintr-o dată, ci treptat și într-o anumită ordine (în diagonală), arătată în fig. 33, pentru ca fețele flanșelor să rămînă în permanență paralele între ele; această ordine se parcurge de mai multe ori, de fiecare dată șuruburile strîngîndu-se cîte puțin. Dacă fiecare șurub s-ar strînge dintr-odată pînă la refuz, s-ar putea provoca ruperea flanșelor.

Șuruburile nu trebuie strînse prea puternic, căci se pot rupe; de aceea nu se folosesc prelungitoare pentru chei.

Numărul de găuri al flanșelor este totdeauna egal cu 4 sau cu un multiplu de 4 (4, 8, 12, 16 ... găuri), după diametrul tubului.

Garniturile folosite la etanșare se confecționează din plumb, cauciuc cu inserții de pînză, carton gros (mucava), clingherit etc. și se livrează gata confecționate. Ele au formă circulară; diametrul lor interior trebuie să fie cu cel puțin 5 mm mai mare decît diametrul interior al tubului, pentru a nu împiedica eventual circulația fluidului în conductă. Diametrul exterior al garniturilor trebuie să fie astfel încît garnitura să se așeze bine între șuruburile de strîngere, fără să fie deteriorată prin introducerea șuruburilor.

În cazul cînd se folosesc garnituri de carton, acestea se țin cîtva timp, înainte de montare, în ulei de in fiert, pentru a se

înmuia bine. Prin strîngerea lor între flanșe, surplusul de ulei este îndepărtat, iar garniturile asigură o bună etanșare a îmbinării, avînd totodată o durabilitate mare.

Garniturile se pot confecționa și pe șantier, după diametrul flanșelor, care se măsoară și se trasează cu compasul (fig. 34), respectîndu-se condițiile arătate mai sus. În acest scop se pot folosi și tipare de carton.

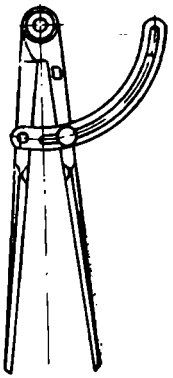


Fig. 34. Compas pentru trasare.

La îmbinările cu flanșe este foarte important ca șuruburile de strîngere a flanșelor să aibă diametrul numai cu 2—3 mm mai mic decît diametrul găurilor flanșelor, adică jocul dintre șuruburi și găurile flanșelor să fie foarte mic. Dacă se vor folosi șuruburi cu joc prea mare în găuri, garniturile se pot deplasa prea mult între șuruburi, împiedicînd circulația fluidului.

3. Îmbinarea T.F.P. cu țevile de oțel

Trecerea de la conductele de fontă de presiune la conductele de oțel, de exemplu la pătrunderea conductei de fontă de presiune în clădire, se poate face fie prin îmbinări cu flanșe, fie prin îmbinarea țevii de oțel cu mufa tubului de fontă, prin ștemuire cu frînghie gudronată și plumb.

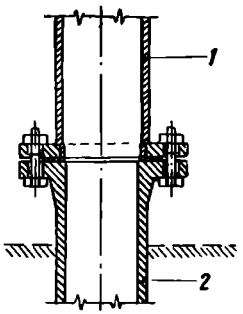


Fig. 35. Îmbinarea cu flanșe între țevi de oțel și tuburi de fontă de presiune cu flanșă:
1 — țeavă de oțel; *2* — tub de fontă cu flanșă.

Îmbinările cu flanșe sînt cele mai des folosite. La capătul țevii de oțel se fixează o flanșă prin filet, care se prinde cu șuruburi de flanșa tubului de fontă, după ce s-a pus o garnitură de etanșare între cele două flanșe (fig. 35).

În cazul obișnuit, cînd conducta de fontă de presiune este executată din tuburi cu mufă, se montează în prealabil, la capătul conductei de fontă, o piesă cu mufă și flanșă.

La îmbinarea directă a țevilor de oțel cu tuburile de fontă cu mufă, capătul țevii de oțel trebuie lărgit, deoarece diametrul interior al mufei tubului de fontă este mult mai mare decît diametrul exterior al

țevii de oțel. Lărgirea se obține fie prin mandrinarea capătului țevii (fig. 36, *a*), fie prin montarea în capătul țevii a unei mufe obișnuite pentru țeavă (fig. 36, *b*), sau a unei mufe reduse (fig. 36, *c*). Apoi capătul lărgit al țevii se introduce în

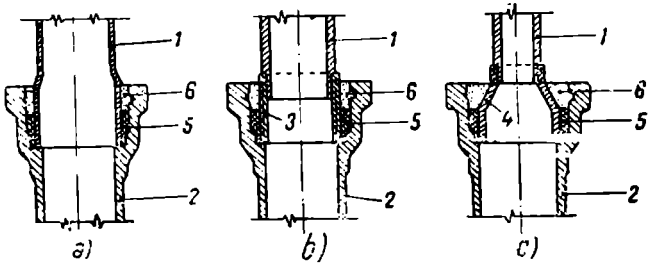


Fig. 36. Îmbinarea directă a țevii de oțel cu tubul de fontă de presiune: *a* — prin lărgirea țevii de oțel; *b* — cu ajutorul unei mufe drepte; *c* — cu ajutorul unei mufe reduse; *1* — țeavă de oțel; *2* — tub de fontă cu mufă; *3* — mufă dreaptă; *4* — mufă redusă; *5* — frînghie gudronată; *6* — plumb ștemuit.

mufa tubului de fontă, după care se ștemuiește în mod obișnuit, cu frînghie gudronată și plumb.

4. Intercalări de ramificații pe conducte existente, executate din T.F.P.

Intercalarea de ramificații pe conducte existente este necesară atunci cînd trebuie să se execute derivații din conducte, de exemplu la extinderi de instalații, la montări de hidranți în plus etc.

În astfel de cazuri, din conducta existentă se taie și se elimină o porțiune, în locul căreia se intercalează ramificația necesară (fig. 37). În cazul T.F.P. cu mufe, la unul din capete ramificația se îmbină la conductă cu ajutorul mufei cu care este prevăzută, iar la celălalt capăt, cu ajutorul unei mufe de trecut pe tub. Pentru ca ramificația să poată fi introdusă cu mufa în capătul drept al conductei tăiate, trebuie ca lungimea porțiunii de conductă eliminată să fie cu 3—4 cm mai mare decît lungimea ramificației ce se intercalează (fig. 37, *a*).

În cazul T.F.P. cu flanșe, ramificația se intercalează cu ajutorul unei piese cu flanșe și al unei mufe duble de trecut pe

tub (fig. 37, *b*),) sau scoțîndu-se de pe conductă un tub întreg și intercalîndu-se în locul lui ramificația și o bucată de țeavă de oțel, de același diametru nominal ca tubul eliminat și cu flanșe la ambele capete.

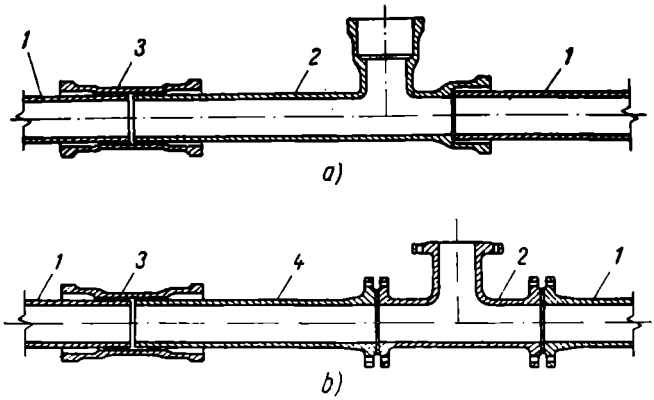


Fig. 37. Intercalarea unei ramificații pe conducta de fontă de presiune: *1* — conductă existentă; *2* — ramificație; *3* — mufă dublă; *4* — piesă cu flanșă.

5. Probe

Pe măsura montării, conductele se probează hidraulic la presiune, pe tronsoane. Aceste probe parțiale sînt necesare în special la conductele ce se îngroapă în șanțuri, pentru ca acestea să se poată astupa, neputînd fi ținute deschise pînă la terminarea și efectuarea probei generale a întregii instalații. Scopul probelor este verificarea etanșeității îmbinărilor și descoperirea eventualelor defecte ascunse ale tuburilor, care apar numai la punerea sub presiune a conductei.

În vederea probei tronsonul de conductă se astupă la capete cu dopuri sau căciuli de fontă, care se ștemuiesc cu plumb, la fel ca îmbinările conductei, sau se folosesc flanșe oarbe, după cum conducta este executată din tuburi cu mufă sau cu flanșe. Deseori și conductele executate din tuburi cu mufă se astupă tot cu flanșe oarbe, în acest scop montîndu-se provizoriu la capete cîte o piesă cu flanșă sau cîte o piesă cu mufă și flanșă, după caz (fig. 38).

Dopurile, căciulile și flanșele oarbe folosite în acest scop sînt amenajate în mod special cu ștuțurile necesare pentru racordarea pompei, manometrelor, conductei de alimentare cu apă etc.

Țevile de racordare sînt prevăzute cu robinete de închidere.

Capetele astupate ale tronsonului ce se probează se proptesc bine, pentru ca îmbinările conductei să nu se desfacă din cauza presiunii ce se va crea în conductă (v. fig. 38); proptiri asemănă-

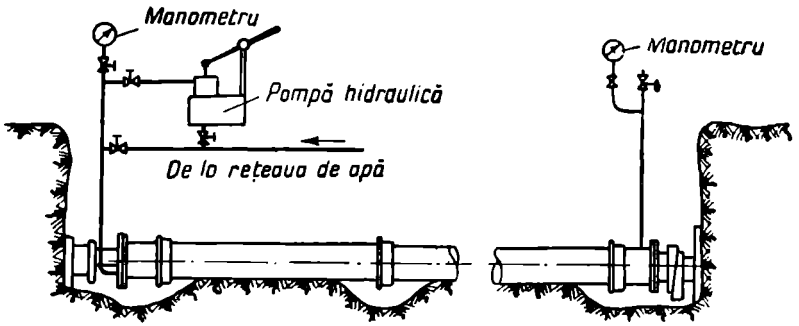


Fig. 38. Executarea probei de presiune.

toare sînt necesare în timpul probei și la coturi, în dreptul teurilor de ramificație, precum și în spatele hidranților subterani.

Umplerea cu apă a tronsonului se realizează pe la capătul cel mai coborît, pentru ca pe la capătul cel mai ridicat să se poată evacua aerul din conductă; apa necesară se ia de la conducta publică, care se racordează la tronson, sau de la un rezervor, cu ajutorul unei pompe. Tot la acest capăt al tronsonului se leagă și o pompă de mînă (fig. 39), pentru realizarea presiunii de încercare.

În timpul umplerii cu apă se lasă deschise dispozitivele de evacuare a aerului. De obicei aerul se evacuează prin țevile cu robinete de la capete, prevăzute pentru manometre, care servesc și pentru evacuarea aerului (v. fig. 38), iar uneori și prin țevi cu robinete instalate în puncte intermediare, dacă este cazul.

După ce conducta s-a umplut și apa a ajuns la nivelul pompei sau la gura hidranților subterani, se recomandă ca pînă la începerea probei să mai treacă un interval de timp de cîteva ore (1/2 zi), pentru ca apa să ocupe tot spațiul interior și să se evacueze tot aerul. Apoi se închide robinetul de pe conducta de alimentare cu apă și cel de evacuare a aerului, se deschid robinetele manometrelor și se începe pomparea apei în conductă cu ajutorul pompei de mînă; ca urmare presiunea din conductă începe să crească, valoarea ei putînd fi urmărită la manometru. Presiunea de încercare trebuie să fie de 1,5 ori presiunea de serviciu a instalației, dar cel puțin de 6 atmosfere. Conducta se consideră

bună dacă după atingerea presiunii de încercare indicațiile manometrului nu scad timp de 20 minute; dacă indicațiile scad, se controlează conducta și se însemnă cu creta locurile în care sînt defecte, urmînd să se facă remedierea acestora.

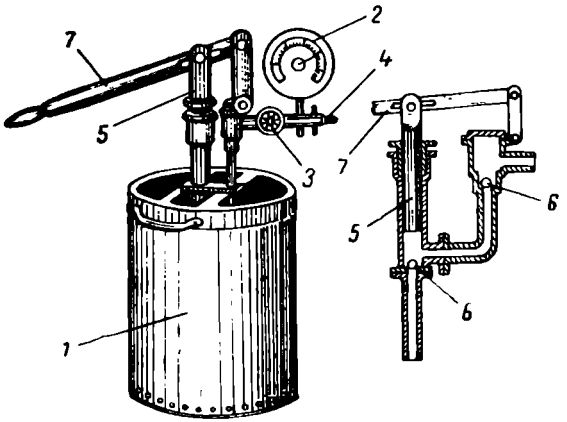


Fig. 39. Pompă de mînă pentru crearea presiunii hidraulice în conducte: *1* — rezervorul cu apă al pompei; *2* — manometru; *3* — robinet de închidere; *4* — racord pentru conducta ce se probează; *5* — piston; *6* — supapă; *7* — pîrghie pentru pompat cu mîna.

Uneori, pentru mai multă siguranță se folosesc două manometre. Dacă ambele manometre indică aceeași presiune, ținînd seama de diferența lor de înălțime, rezultă că nu există nici un defect pe conductă; dacă însă indică presiuni diferite, manometrele se schimbă între ele și dacă diferența se menține, înseamnă că între ele există un defect.

6. Astuparea șanțurilor

După terminarea probei parțiale, șanțul tronsonului probat poate fi astupat. În acest scop se scoate tronsonul de sub presiune, se demontează proptelele (de la ramificații, schimbări de direcție și hidranți) și în locul lor se toarnă blocuri de beton în partea în care conducta ar putea fi deplasată de presiunea interioară. Șanțul se astupă depunînd pămîntul în straturi succesive de cîte 30—40 cm, care se stropesc cu apă și se bat cu maiul. Excesul de pămînt care mai rămîne la sfîrșit se îndepărtează de pe șantier.

B. MONTAREA TUBURILOR DE AZBOCIMENT

1. Generalități

a. **Șanțul pentru conducte.** Trasarea și săparea șanțului se execută așa cum s-a arătat la cap. III.

Lățimea șanțului se stabilește ținîndu-se seama de posibilitatea de a manevra dispozitivul cu care se execută îmbinarea mufelor. În orice caz lățimea șanțului trebuie să fie astfel încît între marginea tubului și suprafața interioară a sprijinirilor șanțului să existe o distanță de 0,30 m la tuburile cu diametrul interior pînă la 300 mm și de 0,40 m la tuburile cu diametrul interior mai mare.

Deși adîncimea de îngheț este de 1,2—1,5 m, se recomandă totuși ca șanțul să aibă o adîncime de 1,5—2,0 m, pentru ca tuburile să fie ferite de efectul vibrațiilor provocate de trecerea vehiculelor grele sau de alte cauze.

Nu se admite în nici un caz săparea șanțului la o adîncime mai mare decît cea necesară și umplerea și înălțarea după aceea a fundului șanțului cu pămînt. Pentru corectarea adînciturilor din fundul șanțului sau pentru nivelarea unei porțiuni de șanț se folosește pietriș mărunt sau nisip cu bobul mare, care se așterne în straturi de cîte cel mult 12 cm, fiecare strat bătîndu-se bine cu maiul.

Fundul șanțurilor trebuie bine nivelat. Pentru ca tuburile să se reazeme pe toată lungimea lor pe fundul șanțului se recomandă să se aștearnă în șanț un strat de nisip de 5—10 cm grosime, bătut bine cu maiul, formîndu-se astfel un pat de așezare a conductei.

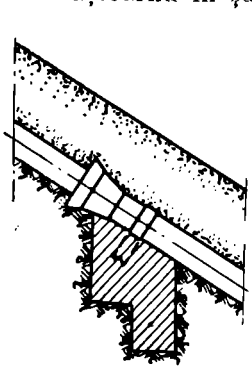


Fig. 40. Reazim fix de beton.

Dacă șanțul este executat în terenuri care se lasă (se tasează), conductele de diametru și presiune mare trebuie așezate în șanț pe fundație de beton, cărămidă sau piatră, peste care se pune un strat de nisip.

Cînd conductele se montează cu pantă mare, se vor executa reazeme fixe de beton, din loc în loc, care să împiedice deplasarea tuburilor (fig. 40).

Cînd șanțul se sapă în stîncă, fundul lui se nivelează cu nisip.

Înainte de introducerea tuburilor în șanț se stabilesc prin măsurători, ținînd seama de lungimea tuburilor, punctele din șanț în care se vor executa îmbinările și în dreptul acestora șanțul trebuie adîncit pe toată lățimea lui. Adînciturile vor avea 0,60 m lungime

și 0,10 m adîncime în cazul tuburilor cu diametrul interior pînă la 200 mm inclusiv și 0,70 m lungime și 0,20 m adîncime în cazul tuburilor cu diametrul interior mai mare.

Dacă tuburile de azbociment se îmbină cu mufe de fontă cu flanșe, adînciturile se execută avînd lățimea egală cu lățimea șanțului la fund și lungimea egală cu 0,30 m pentru tuburi cu diametrul interior pînă la 150 mm inclusiv și 0,40 m pentru tuburi cu diametrul interior mai mare, adîncimea fiind în toate cazurile de 0,30 m.

Dacă terenul nu necesită consolidări, adînciturile din dreptul îmbinărilor se execută o dată cu șanțul. Dacă sînt necesare consolidări, adînciturile se execută după executarea șanțului, cînd se trasează precis, astfel ca să se respecte întocmai dimensiunile arătate.

Pe distanțe scurte se admite trecerea tuburilor de azbociment și prin terenuri îmbibate cu apă, dar nefugitive, cu condiția ca sub tuburi să se pună un strat de piatră spartă sau de pietriș, bine compactat.

Cînd conductele de azbociment trec pe sub căi ferate, drumuri sau pe porțiuni expuse circulației tractoarelor, ele se montează numai protejate cu tuburi de beton pe o porțiune care să depășească cu cel puțin 2 m șoseaua, calea ferată sau porțiunea respectivă. Dacă se montează paralele cu calea ferată sau cu șoseaua, tuburile de azbociment trebuie așezate la o distanță de acestea la care să nu se mai transmită trepidații. Distanța respectivă se stabilește de proiectant de la caz la caz, în funcție de natura terenului și de viteza și greutatea vehiculelor și se indică în proiect.

b. **Verificarea materialelor.** Toate materialele necesare pentru executarea conductelor de azbociment, ca: tuburi, mufe de îmbinare, inele de cauciuc, piese de legătură de fontă, șuruburi, piulițe, ciment etc. trebuie să fie bine verificate din punct de vedere al calității și stării în care se prezintă, deoarece dacă unele dintre aceste materiale sînt necorespunzătoare se pot provoca pagube importante prin înlocuirea lor ulterioră. De aceea toate materialele trebuie bine controlate înainte de scoaterea lor din depozit și în cazul cînd există vreun dubiu se va face chiar încercarea lor.

Nu se vor folosi:

— tuburile de azbociment cu crăpături, capete rupte, zgîrieturi adînci (mai ales longitudinale) pe suprafața exterioară a capetelor tuburilor; dacă zgîrieturile nu sînt adînci, ele se pot nivela cu o pilă mare și tuburile respective pot fi folosite numai dacă se

îmbină cu mufe cu două reborduri, la care rosturile se umplu cu mortar de ciment;

— mufele cu două reborduri care au crăpături, colțuri rupte ori brazde adînci;

— inelele de cauciuc care au crăpături, cavități, forme neregulate sau rosturi rău încheiate, sau în masa cărora s-au format bule de aer ori stratificări, precum și inelele de cauciuc cu elasticitate și flexibilitate reduse; bavurile rămase pe inele de la turnare, care împiedică etanșarea, se elimină ușor la polizor; eliminarea lor cu pila sau cu raspelul nu este indicată, căci se deformează și se zdrențuiesc, neputînd fi îndepărtate complet;

— șuruburile și piulițele care au filetul incomplet sau greșit, precum și cele ruginite, care necesită eforturi mari pentru înșurubarea lor cu cheia;

— piesele de legătură de fontă de presiune care au pe corpul lor sau pe flanșele de îmbinare crăpături sau cavități mari; acestea, la lovirea cu ciocanul dau un sunet dogit, caracteristic pieselor sparte;

— cimentul în care s-au format cocoloașe.

2. Coborîrea tuburilor în șanțuri

Tuburile cu diametrul interior mai mic de 150 mm și piesele de îmbinare respective se transportă de la locul de depozitare de pe șantier pînă la locul de coborîre în șanț numai manual, fără vreun dispozitiv special. Ele se coboară în șanț numai cu ajutorul frînghiilor. Tuburile cu diametrul interior cuprins între 150 și 250 mm inclusiv se transportă de la locul de depozitare de pe șantier și se coboară în șanț cu ajutorul chingilor. Dacă adîncimea șanțurilor depășește 3 m, ele se coboară în șanț cu ajutorul chingilor sau al funiilor trecute prin tuburi.

Tuburile cu diametrul interior de 300 mm sau mai mare trebuie depozitate cît mai aproape de marginea șanțului, însă fără a depăși distanța impusă de tehnica securității muncii. Ele se rostogolesc ușor pînă la marginea șanțului cu ajutorul răngilor și se coboară în șanț cu ajutorul frînghiilor sau al cablurilor sau cu ajutorul trepiedului cu scripeți.

Înainte de coborîrea lor în șanțuri, tuburile de azbociment care se îmbină cu mufe cu două reborduri și inele de cauciuc trebuie încercate spre a se vedea dacă mufele se potrivesc. Mufa se introduce, împreună cu inelul de cauciuc, pe capătul tubului și dacă nu există nepotriviri, tubul se marchează la capăt cu numărul înădirii.

În toate cazurile coborîrea tuburilor trebuie făcută cu mare atenție, pentru ca tuburile să nu se deterioreze prin lovire. Dacă eventual, printr-o manevră greșită, un tub a fost lovit, acest lucru trebuie să fie semnalat, pentru ca tubul să fie încercat din nou; altfel se pot produce pagube mari, căci se montează tuburi care la proba de presiune nu vor rezista și vor trebui înlocuite.

În șanțuri tuburile se așază în linie și la nivel, cu ajutorul sforii și al vizorului. Nu este admis ca pentru aducerea la nivel a tuburilor să se introducă sub ele scînduri, pietre, cărămizi, bulgări de pămînt etc., căci conducta se va defecta cu siguranță. Tubul așezat trebuie să se reazeme continuu pe fundul șanțului, pe toată lungimea lui și pe cel puțin 1/4 din circumferința lui.

3. Îmbinarea tuburilor de azbociment prin mufe cu două reborduri

Mufa de azbociment, care este prevăzută cu un rebord mare și unul mic, se îmbracă pe capătul primului tub, introducîndu-se cu partea cu rebord mare (fig. 41). Pe același capăt de tub se îmbracă imediat și cele două inele de cauciuc, după ce mai întîi au fost întinse de cîteva ori cu mîna, spre a se verifica dacă nu au crăpături. Apoi tubul al doilea se apropie cu capătul său de capătul primului tub, astfel ca între capetele celor două tuburi să rămînă o distanță de 5 mm, după care se execută centrarea tuburilor cît mai exact. Pentru centrare, tuburile cu diametrul interior pînă la

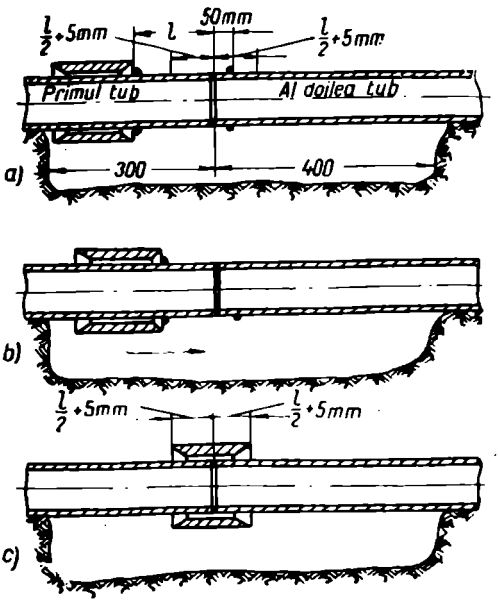


Fig. 41. Executarea îmbinării cu mufă de azbociment cu două reborduri:

a — poziția inițială a mufei și inelelor și marcarea poziției inelelor; *b* — tragerea mufei; *c* — poziția finală.

200 mm se acționează cu mîna, iar cele cu diametrul mai mare se acționează cu ajutorul pîrghiilor de lemn (fig. 42).

După centrare, poziția tubului al doilea se verifică cu sfoara și cu bolobocul și apoi tubul se fixează în șanț cu pămînt pus numai pe corpul lui și bătut bine cu maiul între tub și pereții șanțului, capetele tubului rămînînd descoperite. Pămîntul se bate ușor, fără a lovi tubul, stratul de pămînt de deasupra tuburilor trebuind să aibă o înălțime de 30 — 35 cm. Poziția primului tub a fost fixată anterior, cu ocazia îmbinării lui la celălalt capăt.

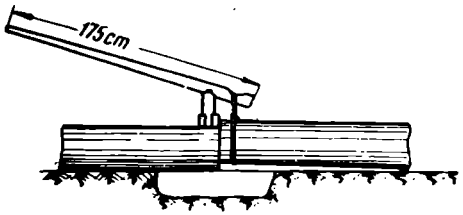


Fig. 42. Centrarea tuburilor cu pîrghia.

Apoi pe capetele celor două tuburi care se îmbină se marchează prin cîte o linie următoarele distanțe (v. fig. 41);

— la capătul primului tub, pe care este îmbrăcată mufa, o distanță egală cu lungimea l a mufei respective, la care se va așeza primul inel de cauciuc, și o distanță egală cu $\left(\frac{l}{2}+5\right)$ mm, la care va veni marginea mufei după montare;

— la capătul tubului al doilea, o distanță egală cu $\left(\frac{l}{2}+5\right)$ mm, la care se va afla cealaltă margine a mufei în poziția definitivă.

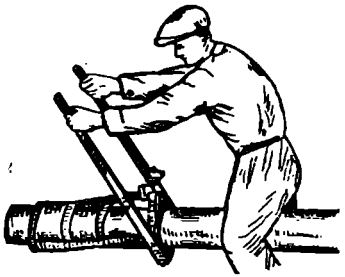
Este recomandabil ca marcarea să se facă cu un șablon. Cu ajutorul acestor semne se determină poziția exactă a mufei după îmbinare.

Cele două inele de cauciuc se montează astfel ca să aibă o poziție perpendiculară pe axa tubului. Unul din inele se așază la distanța l, marcată de la capătul tubului pe care s-a introdus mufa, iar al doilea se așază pe celălalt tub, la o distanță de 5—8 mm de la capătul lui (v. fig. 41).

Urmează tragerea mufei peste locul îmbinării, operație care se poate realiza cu *cricul cu șurub* (fig. 43) sau cu *cricul cu pîrghii* (fig. 44).

Mufa se apucă cu gheatele cricului și prin acționarea cricului se trage peste rostul dintre tuburi, aducîndu-se în poziția pe care o va ocupa definitiv. La deplasarea mufei, primul inel se rostogolește la început pe tub; mufa prinde apoi cu rebordul mare acest inel, trăgîndu-l cu ea și trece cu rebordul mic peste al doilea

inel, pe care îl apucă sub ea. Tragerea mufei are loc pînă cînd capetele ei se vor afla între cele două linii însemnate pe tuburi la distanțele $\left(\frac{l}{2} + 5\right)$ mm de la capetele acestora. Apoi se verifică poziția inelelor de cauciuc de sub mufă cu ajutorul unui șablon



↑ Fig. 44. Tragerea mufei cu ajutorul cricului cu pîrghii.

← Fig. 43. Tragerea mufei cu ajutorul cricului cu șurub.

special, numit *spion*. Dacă poziția acestora nu este cea normală, mufa se readuce în poziția inițială și operația se repetă.

Dacă la verificare se constată că îmbinarea este bine executată se trece la îmbinarea următoare.

După proba hidraulică a conductei, dacă aceasta a dat bune rezultate, la fiecare îmbinare spațiul dintre tub și mufă de la capătul cu rebord mic al mufei se umple cu mortar de ciment și nisip (în proporție de 1 : 3), pentru ca inelul de cauciuc respectiv să nu fie aruncat afară din mufă cînd conducta se află sub presiune.

La executarea îmbinării tuburilor se va avea grijă ca tuburile să aibă capetele uscate, pentru ca porțiuni din inelele de cauciuc să nu alunece în timpul tragerii mufei, ci acestea să se rostogolească uniform, pe toată circumferința lor. Cînd capetele tuburilor sînt umede, uscarea lor se realizează pudrîndu-le cu praf de ciment sau cu praf de cretă. Nu este admisă uscarea prin încălzire cu lampa de lipit, deoarece tuburile de azbociment se deteriorează dacă se încălzesc prea mult într-un singur loc.

O atenție deosebită trebuie dată spre a nu se folosi inele de cauciuc de alt diametru decît al tuburilor ce se îmbină. Dacă, de exemplu, la un tub cu diametrul de 100 mm se folosesc inele de cauciuc fabricate pentru un tub cu diametrul de 80 mm, etanșarea nu va fi bună, deoarece inelele fiind introduse pe un tub mai gros

se subțiază prin întindere. Invers, dacă la un tub cu diametrul de 80 mm se folosesc inele pentru tub cu diametrul de 100 mm, inelele nu vor putea fi trase uniform în mufă și vor îngreuna și tragerea mufei. Și într-un caz și în celălalt proba nu va da rezultate bune și îmbinările vor trebui refăcute.

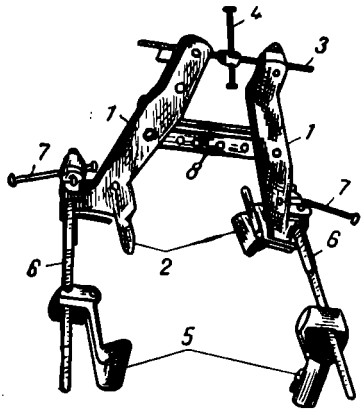


Fig. 45. Cric cu șurub.

Inelele se fabrică pentru fiecare diametru de tub, dar diferența dintre două inele de mărimi apropiate este mică, astfel că ele se pot confunda ușor; de aceea la punerea lor în operă se cere mare atenție.

Cricul cu șurub (fig. 45). Se compune din două brățări *1*, prevăzute la un capăt cu clemele cu suprafață dințată *2*, cu ajutorul cărora cricul se fixează pe tub, și din ghiarele *5*, care pot fi acționate de șuruburile elicoidale *6*, pentru a prinde și trage pe tub mufa. Cele două brățări sînt articulate între ele prin puntea *8*, iar la celălalt capăt sînt prinse în șurubul *3*, cu filet dreapta și stînga. Prin manevrarea șurubului *3* cu ajutorul mînerului *4*, capetele superioare ale brățărilor se pot îndepărta sau apropia, provocînd strîngerea sau slăbirea clemelor pe corpul tubului. Șuruburile *6* sînt acționate la rîndul lor prin mînerele *7*, care provoacă deplasarea ghiarelor.

Cricul cu șurub se folosește la tuburi cu diametrul peste 200 mm. Prezintă dezavantajul că necesită mult timp pentru înșurubarea și deșurubarea șuruburilor de tragere a mufei, iar tragerea mufei se face prea încet, pe măsură ce se strîng șuruburile.

Cricul cu pîrghii. Cricul cu pîrghii (v. fig. 44) este mult mai simplu, șuruburile elicoidale fiind înlocuite prin două pîrghii, care se acționează cu mîna pentru tragerea mufei; tragerea mufei se execută foarte repede. Se folosește pentru tuburi cu diametrul de 100 — 200 mm.

Rângi pentru tragerea mufelor. În cazul tuburilor cu diametrul pînă la 100 mm tragerea mufelor se poate realiza cu ajutorul a două rângi mici, care se înfig cu un capăt în pămînt, de o parte și de alta a mufei, fiind manevrate cu mîna de celălalt capăt, ca simple pîrghii.

Dispozitiv cu inel de oțel cornier. Dispozitivele pentru tragerea mufelor pe tuburi descrise pînă acum prezintă inconvenientul că mufa nu este trasă uniform pe tot conturul ei. Acest inconvenient se înlătură prin folosirea unui inel de oțel cornier (fig. 46),

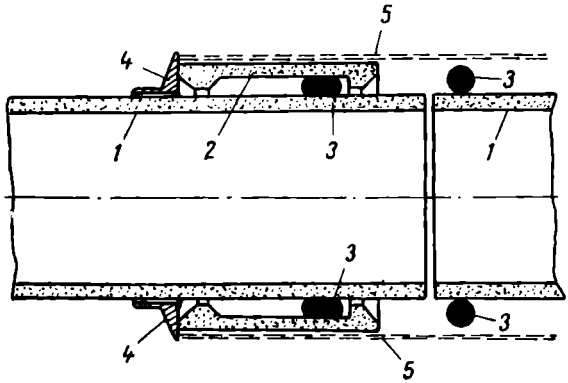


Fig. 46. Tragerea mufelor cu ajutorul unui inel metalic demontabil:
1 — tuburi de azbociment; *2* — mufă de azbociment; *3* — inele de cauciuc; *4* — inel metalic; *5* — lanțuri de tragere.

de care se leagă, cu ajutorul unor cîrlige, lanțuri trase de un cric oarecare, fixat pe celălalt tub.

În fig. 47 este reprezentată o îmbinare cu mufă de azbociment.

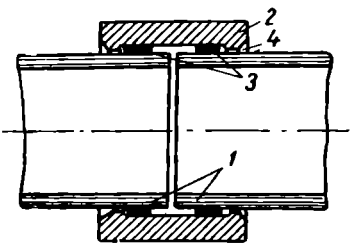


Fig. 47. Tuburi de azbociment îmbinate cu mufă de azbociment cu două reborduri:
1 — tuburi de azbociment; *2* — mufă de azbociment cu două reborduri; *3* — inele de cauciuc; *4* — rost umplut cu ciment.

4. Imbinarea tuburilor de azbociment prin mufe de fontă cu flanșe (Gibault)

Așa după cum s-a mai arătat, se verifică mai întîi toate materialele, adică tuburile și piesele componente ale mufei de fontă (flanșele, bucșa, inelele de cauciuc și șuruburile), spre a se vedea dacă starea lor este corespunzătoare. Apoi se marchează prin semne (linii), pe capetele ambelor tuburi ce se îmbină, distanțe

egale cu jumătate din lungimea bucşei, măsurate de la capătul fiecărui tub. Pe aceste semne se vor aşeza inelele de cauciuc. Separat, pe capătul fiecărui tub se mai marchează şi o distanţă egală cu jumătatea lungimii întregii îmbinări (egală cu jumătate din lungimea bucşei + grosimea unui inel de cauciuc + grosimea unei flanşe). La aceste semne trebuie să se găsească marginile flanşelor după strîngerea şuruburilor.

Pentru îmbinare, pe capătul primului tub se îmbracă în ordine: o flanşă (cu scobitura spre capătul tubului), un inel de cauciuc şi bucşa mufei. Pe capătul tubului al doilea se îmbracă cealaltă flanşă (cu scobitura spre capătul tubului) şi cel de al doilea inel de cauciuc. Apoi urmează centrarea şi fixarea cu pămînt a tuburilor, care se realizează la fel ca în cazul îmbinării cu mufe de azbociment. În acest timp bucşa, flanşele şi inelele de cauciuc se retrag dincolo de locul îmbinării. După centrare şi fixare, între capetele celor două tuburi trebuie să rămînă un interspaţiu de circa 3 mm.

Acum se poate executa îmbinarea. Pentru aceasta se aşază bucşa astfel ca să cuprindă capetele ambelor tuburi, apoi se mută inelele de cauciuc pe semnele marcate, poziţia exactă a bucşei fiind între inelele astfel aşezate. Urmează apropierea flanşelor şi strîngerea lor cu şuruburile şi piuliţele respective.

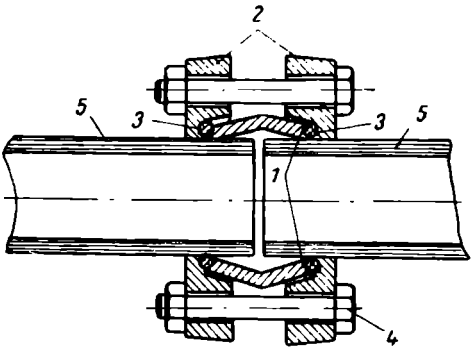


Fig. 48. Tuburi de azbociment îmbinate cu mufă de fontă cu flanşe:
1 — bucşă (manşon); *2* — flanşe; *3* — inele de cauciuc; *4* — şuruburi de strîngere; *5* — tuburi de azbociment.

Strîngerea se efectuează în cruciş, ca la flanşele obişnuite. Pentru strîngere se folosesc două chei fixe, cu una ţinîndu-se contra capătul şurubului, iar cu cealaltă strîngînd piuliţa. Piuliţele nu trebuie înşurubate pînă la refuz. Prin strîngerea piuliţelor inelele de cauciuc se presează între tub, flanşe şi marginile bucşei, asigurînd etanşeitatea îmbinării. La sfîrşitul îmbinării marginile flanşelor trebuie să se afle la semnele marcate pe cele două tuburi.

În fig. 48 este reprezentată o astfel de îmbinare.

Mufele de fontă cu flanșe se folosesc în special pentru îmbinări vizitabile. Dacă însă îmbinările executate cu aceste mufe se astupă cu pămînt, șuruburile de strîngere a flanșelor și piulițele lor trebuie protejate cu bitum contra ruginirii.

5. Montarea pieselor de legătură de fontă de presiune și a armăturilor

La conductele executate din tuburi de azbociment, schimbările de direcție, ramificările, reducerile de secțiuni etc. se execută cu piese de legătură de fontă la fel cu cele care se folosesc la tuburile de fontă de presiune, dar avînd capătul drept puțin îngroșat, pentru a avea același diametru exterior ca și capătul strunjit al tubului de azbociment. Armăturile folosite pe conductele de azbociment sînt aceleași ca la conductele de fontă de presiune. După verificarea din punct de vedere calitativ, atît piesele de legătură, cît și armăturile se montează mai întîi provizoriu, fără a se etanșa, pentru a se verifica gabaritele pieselor și corespondența pozițiilor cu cele din proiect.

Îmbinarea între tuburile de azbociment și piesele de legătură de fontă se realizează cu mufe de fontă cu flanșe (Gibault).

Dacă tubul se îmbină cu un capăt drept al piesei de legătură, mufa de fontă cu flanșe se așază astfel ca să cuprindă atît capătul tubului de azbociment, cît și capătul drept îngroșat al piesei de legătură, operația de îmbinare executîndu-se la fel ca în cazul îmbinării între ele a două tuburi de azbociment.

Dacă îmbinarea se realizează între tub și un capăt cu mufă sau cu flanșă al piesei de legătură de fontă, între tub și piesa de legătură se intercalează o piesă de trecere de fontă, cu ambele capete drepte, sau o piesă cu flanșă, după caz. Capetele drepte ale acestor piese care se imbină cu tubul de azbociment trebuie să fie îngroșate, îmbinarea realizîndu-se cu mufe de fontă cu flanșe. Îmbinarea pieselor de trecere cu piesa de legătură se realizează ca la tuburile de fontă de presiune.

Pentru trecerea de la tuburile de azbociment la tuburi de fontă de presiune cu mufă se folosesc piese de trecere de fontă, cu ambele capete drepte (dintre care unul îngroșat), sau piese cu mufă, după cum capătul tubului de fontă este cu mufă sau drept.

În lipsa pieselor de legătură cu capătul drept îngroșat și a pieselor de trecere arătate se pot folosi aceleași piese de legătură care se folosesc și la tuburile de fontă de presiune, între piesele de legătură și tuburile de azbociment intercalîndu-se piese de trecere improvizate din țeavă de oțel cu pereți groși,

strunjite în consecință și bitumate la cald atît în interior cît și la exterior.

Pentru executarea de ramificări de diametru mic din conducte de azbociment de diametru mare, se folosesc coliere (fig. 49), care se îmbracă pe tuburile de azbociment, la fel cum se îmbracă prizele cu colier pe conductele de fontă de presiune (v. cap. IV, F). Tubul se găurește prin colier cu un burghiu special, dîndu-se la început o gaură de diametru mic, care se lărgește apoi pînă la diametrul necesar.

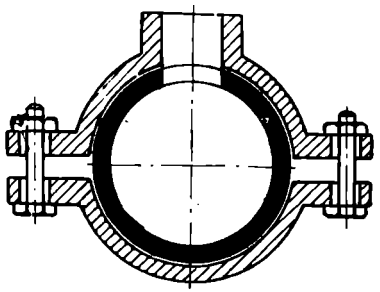


Fig. 49. Colier pentru ramificări din conducte de azbociment.

Îmbinarea între tuburile de azbociment și armături (vane) se realizează la fel ca îmbinarea acestor tuburi cu piese de legătură de fontă.

Cînd armătura este prevăzută cu flanșe pentru îmbinare, piesa de fontă cu flanșă se îmbină întîi cu armătura și apoi cu tubul, folosind pentru aceasta mufa de fontă cu flanșe pentru tuburi de azbociment.

Vanele se montează în cămine de vizitare, în care se sprijină pe cuzineți de beton turnați pe pardoseala căminelor. Această sprijinire este neapărat necesară, deoarece tuburile de azbociment avînd o rezistență mecanică redusă nu pot prelua eforturile pe care le produce greutatea mare a vanelor și manevrarea acestora.

6. Intercalări de ramificații pe conducte existente

Pentru intercalarea unei ramificații se scoate de pe conductă un tub întreg, introducîndu-se în locul lui ramificația de fontă de presiune și piesele de legătură folosite și completînd restul cu bucăți de tub de azbociment, tăiate la lungimea necesară și strunjite la capete. De obicei fabricile furnizoare livrează în acest scop tuburi scurte, de 1—2 m lungime, strunjite pe toată lungimea lor, din care se pot tăia bucăți de lungimea necesară.

7. Probarea tuburilor de azbociment pe șantier

Probarea se face la fiecare tub în parte, creindu-se în interiorul lui o presiune hidraulică egală cu 1,8 ori presiunea de regim. În acest scop capetele tuburilor se astupă cu flanșe cu ganituri de

cauciuc, care se strîng cu şuruburi. Presiunea se asigură cu pompa hidraulică manuală (v. fig. 39) şi se ridică treptat, ajungîndu-se la valoarea maximă în cel puţin un minut. Tubul trebuie să suporte presiunea de încercare timp de un minut, fără ca indicaţiile manometrului să scadă şi fără a se observa pe tub efecte de permeabilitate (curgeri, lăcrimare).

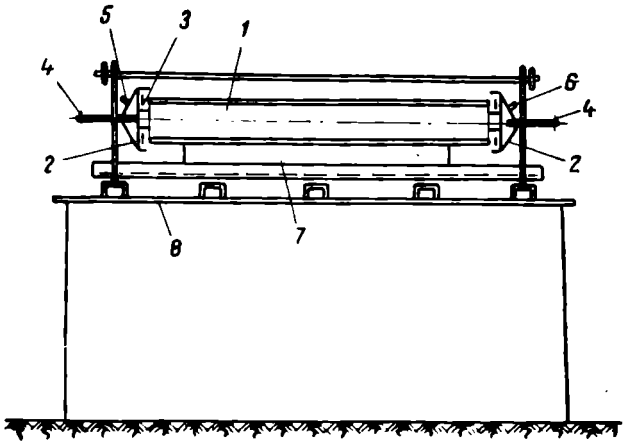


Fig. 50. Banc de probă pentru tuburi de azbociment:
1 — tub de azbociment; *2* — flanşe de strîngere; *3* — garnituri de cauciuc; *4* — şuruburi de strîngere; *5* — ţeavă pentru introducerea apei; *6* — ţeavă de evacuare a aerului; *7* — talpă de scîndură de brad; *8* — masă.

Încercarea tuburilor se face pe bancuri de probă amenajate special în acest scop (fig. 50).

8. Probarea conductelor executate din tuburi de azbociment şi astuparea şanţului

Conductele executate din tuburi de azbociment se probează la presiune hidraulică pe tronsoane de cîte circa 300 m, pe măsura executării lor. Pînă la efectuarea probei, îmbinările rămîn neacoperite cu pămînt, iar peste tuburi se pune numai un strat de pămînt de 30—35 cm, aşa cum s-a arătat.

Înainte de a se începe proba se controlează întreaga conductă ce se încearcă pentru a se vedea dacă nu sînt tuburi deteriorate sau îmbinări deranjate.

În vederea probei capetele tronsonului respectiv trebuie bine fixate, astfel ca mufele de îmbinare să nu fie supuse la eforturi pe direcţia axei conductei. De asemenea, la curbe şi ramificaţii se

vor lua măsuri pentru menținerea poziției conductei în timpul probei, punîndu-se proptele între acestea și pereții șanțului, la fel ca la probarea conductelor executate din tuburi de fontă de presiune.

Capetele tronsoanelor ce se încearcă se astupă cu flanșe oarbe de fontă sau de oțel, prevăzute cu țevi (ștuțuri) pentru montarea manometrului, sau pentru racordarea cu conductele de apă existente. Pentru aceasta la capetele conductelor se montează cîte o piesă de fontă cu flanșă, la care se fixează o flanșă oarbă, punîndu-se garnituri de cauciuc de 8—10 mm grosime.

Legăturile în vederea probei și umplerea cu apă a conductei se realizează la fel ca la conductele executate din tuburi de fontă de presiune (v.fig. 38), iar presiunea în conductă se creează tot cu pompa manuală cu piston.

Conducta care se încearcă trebuie umplută cu apă cu cel puțin 24 ore înainte de executarea probei, deoarece tuburile de azbociment absorb în masa lor o cantitate de apă. În acest timp se evacuează bine și aerul din interiorul ei.

Presiunea din conductă se ridică treptat, cîte 1—2 atmosfere în timp de 2—3 ore, pînă la valoarea presiunii de încercare, care este de 1,8 ori mai mare decît presiunea de regim.

Conducta ce se încearcă se ține sub presiune o oră, în care timp presiunea de încercare nu trebuie să scadă cu mai mult de 5%. În acest timp conducta se va controla, observîndu-se să nu se producă refularea inelelor de cauciuc din mufe, ruperea tuburilor sau alte defecte. De obicei ruperea tuburilor se produce la o distanță de 12—15 cm de la mufă, pe porțiunea subțiată prin strunjire a tubului.

Dacă la manometru se produce o scădere bruscă a presiunii, aceasta denotă că se pierde apă fie prin îmbinări defectuos executate, fie prin porțiuni deteriorate ale tuburilor. Orice defect trebuie descoperit și înlăturat.

Cei care fac controlul vor circula de-a lungul conductei și vor marca prin țăruși și pe schițe locurile defecte identificate. Ei vor circula la o distanță de 5—8 m de conductă, pentru a nu fi accidentați de așchiile de azbociment care eventual ar sări cînd conducta s-ar sparge.

După probarea și punerea la punct a conductei, rostul de la rebordul mic al mufelor de azbociment cu reborduri se umple cu mortar de ciment, așa cum s-a mai arătat.

Înainte de astuparea șanțului se scot proptelele din spatele curbelor și teurilor de derivație și în locul lor se toarnă blocuri de beton, avîndu-se grijă ca între tub și betonul ce se toarnă să se așeze

o fîşie de carton alb sau asfaltat, pentru ca betonul să nu se lipească de tub. Blocul de beton nu trebuie să depăşească coama tubului. Această fixare cu beton a conductei în dreptul curbelor şi teurilor de derivaţie este necesară, deoarece altfel conducta este împinsă

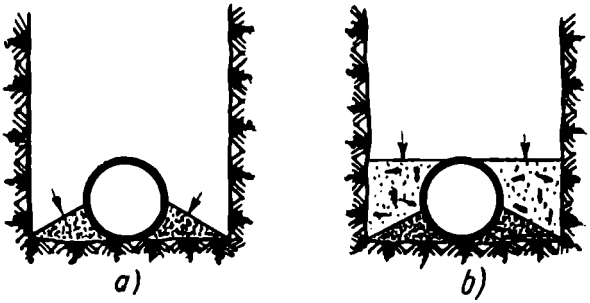


Fig. 51. Astuparea şanţului, cu baterea pămîntului la început sub tub (*a*) şi apoi între pereţii şanţului şi tub (*b*).

înspre marginea şanţului din cauza presiunii din derivaţie şi ca urmare cu timpul se arcuieşte, ieşind din piesa de legătură.

Astuparea şanţului. Primul strat de pămînt, de 30—35 cm, se aşază peste tuburile de azbociment, aşa cum s-a arătat, imediat după centrarea fiecărui tub. Peste tuburi se pune pămînt rezultat din săpătură şi se bate bine cu maiul, la început sub tub, iar apoi între pereţii şanţului şi tub (fig. 51). Pămîntul trebuie să fie bine fărămiţat. Se va evita aruncarea peste tuburi a bolovanilor, căci tuburile sînt foarte fragile şi se pot deteriora. Din aceeaşi cauză se va evita a se lovi tubul cu maiul în timpul bătătoririi pămîntului. Orice eventuală deteriorare a tuburilor trebuie semnalată imediat conducerii şantierului, pentru a lua măsuri în consecinţă.

Stratul de pămînt de 30—35 cm se aşterne deocamdată numai peste corpul tuburilor, îmbinările dintre ele rămînînd, aşa cum s-a mai arătat, descoperite pînă la efectuarea probelor de presiune.

După ce încercarea la presiune a conductei dă rezultate bune, şanţul se umple complet cu pămînt. Mai întîi se bagă pămînt sub mufele de îmbinare şi se bate bine cu maiul, pentru a nu se produce eventuale tasări ulterioare de pămînt sub mufe, ceea ce ar face ca îmbinările să rămînă suspendate, în timp ce sînt încărcate deasupra cu pămînt. După aceea şanţurile se vor umple complet cu pămînt, care se bate bine cu maiul în straturi succesive, stropite cu apă.

9. Montarea conductelor pe timp friguros

Montarea pe timp friguros a conductelor executate din tuburi de azbociment întîmpină, după cum se va vedea în cele ce urmează, mari dificultăți, astfel că trebuie evitată. Numai în cazuri cu totul excepționale, de exemplu la repararea conductelor sau pentru terminarea unei lucrări urgente, se va admite montarea tuburilor de azbociment pe timp friguros.

Pentru aceasta tuburile și mufele se vor aduce de la locul de depozitare numai pe măsura necesităților.

Înainte de montare capetele tuburilor trebuie curățate bine de zăpadă și de pămînt, cu o perie moale sau cu o bucată de pînză. Apoi se încălzesc ușor cu lampa de lipit pentru a se dezgheța și se șterg de apă cu cîrpa. Înlăturarea completă a umezelii se obține după aceea frecînd capetele tuburilor cu praf de ciment.

Cu mufele de azbociment se procedează în același mod, înainte ca acestea să fie îmbrăcate pe tuburi.

Inelele de cauciuc trebuie ferite de ger, depozitîndu-le în locuri încălzite, de unde se vor aduce la locul de montare numai în stare caldă, în cutii izolate termic. Dacă inelele își pierd căldura, în timpul montării se pot fisura sau rupe.

În cazul montării pe timp friguros a mufelor de fontă cu flanșe, toate piesele acestora și mai ales șuruburile de strîngere, după ce se curăță bine de pămînt, zăpadă sau gheață, se încălzesc, astfel ca în timpul montării să nu absoarbă căldura inelelor de cauciuc.

Șanțurile trebuie protejate contra înzăpezirilor prin panouri de scînduri (parazăpezi).

Nu este permisă așezarea conductei de azbociment pe fundul (patul) înghețat al șanțului și nici înghețarea fundului șanțului după așezarea conductei, deoarece pămîntul se umflă la dezghețare, modificînd cota de așezare a tuburilor. De aceea așezarea și îmbinarea tuburilor trebuie să aibă loc imediat după dezvelirea fundului șanțului (înghețat sau neînghețat), după care conducta trebuie să fie imediat acoperită cu pămînt dezghețat și fărîmițat, pe o înălțime suficientă pentru ca fundul șanțului să nu înghețe.

Cînd înghețarea pămîntului nu poate fi evitată sau dacă măsurile de protecție luate nu sînt sigure, se așterne pe fundul șanțului un strat de nisip dezghețat, de 20—25 cm grosime, iar peste conducta instalată se pune un strat de nisip dezghețat, de 20—25 cm grosime și numai după aceea șanțul poate fi umplut cu pămînt rezultat din săparea șanțului.

Cricurile folosite pentru tragerea mufelor trebuie să fie curate. Șuruburile lor se ung cu ulei care nu se solidifică la temperaturi joase.

Cînd este necesar a se demonta pe timp friguros mufe de fontă cu flanșe, bucșele și flanșele de fontă trebuie încălzite ușor cu lampa de lipit, pentru ca să se topească gheața de pe ele și pentru ca piulițele șuruburilor de strîngere să se deșurubeze ușor.

Dacă inelele de cauciuc au fost presate puternic și au înghețat, scoaterea lor se face mai ușor dacă se încălzesc ușor cu lampa de lipit, îndreptînd flacăra pe după inele. Încălzite astfel, inelele își recapătă forma și elasticitatea avute inițial și se pot scoate de pe tub.

Probarea la presiune hidraulică a conductelor de azbociment montate pe timp friguros este de asemenea o operație grea și care durează mult. De aceea, se va evita, dacă este posibil, efectuarea acestei probe pe timp friguros, deoarece inelele de cauciuc pot îngheța pe tuburi, iar pămîntul cu care se astupă șanțul se poate prinde pe tuburi.

10. Darea în folosință a conductei

Cînd este destinată, așa cum este cazul general, pentru alimentarea cu apă potabilă, conducta executată din tuburi de azbociment trebuie spălată înainte de a fi dată în exploatare. Acest lucru se realizează lăsînd apa să treacă prin conductă timp de 2—3 ore cu o viteză cît mai mare, după care apa se tratează cu clor. Apa clorizată trebuie să stea în conductă cel puțin 24 ore. Dacă după aceea nu se găsesc în apă bacterii, conducta se consideră sterilizată.

C. PRELUCRAREA ȘI MONTAREA ȚEVILOR DE OȚEL

1. Tăierea țevilor de oțel

La montarea țevilor de oțel este necesar ca acestea să fie tăiate la lungimile necesare.

a. Tăierea manuală. Tăierea manuală a țevilor de oțel se poate executa cu ferăstrăul pentru metale sau cu tăietoarele cu role.

Tăierea țevilor cu ferăstrăul pentru metale. Tăierea cu ferăstrăul pentru metale este o tăiere prin așchiere.

Ferăstrăul pentru metale (fig. 52), numit impropriu bonfaier, este alcătuit dintr-o ramă metalică prevăzută cu mîner de lemn, și o pînză de ferăstrău cu dinți mărunți pe o parte sau pe ambele părți, fabricată din oțel special.

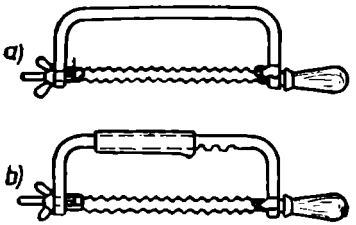


Fig. 52. Ferăstrău pentru metale: *a* — cu ramă fixă; *b* — cu ramă cu lungimea variabilă.

Pînza se fixează în rama metalică cu dinții îndreptați înainte și se întinde cu ajutorul unui șurub cu piuliță fluture.

Rama metalică a ferăstrăului poate fi fixă sau cu posibilități de lungire după lungimea pînzei.

După ce s-a marcat pe ea locul unde se va executa tăierea, țeava se prinde în menghina pentru țevi, astfel ca linia de tăiere să se afle în fața menghinei și cît mai aproape de fălcile de prindere, pentru a nu se produce vibrații în timpul tăierii. De asemenea, țeava se va prinde în menghină astfel ca în fața menghinei să se afle bucata cea mai mică de țeavă care va rezulta după tăiere.

Ferăstrăul pentru metale se apucă cu mîna dreaptă de mînerul de lemn și cu mîna stîngă de partea din față a ramei, aproape de celălalt capăt (fig. 53) și se așază cu dinții pînzei pe semnul marcat pentru tăiere.

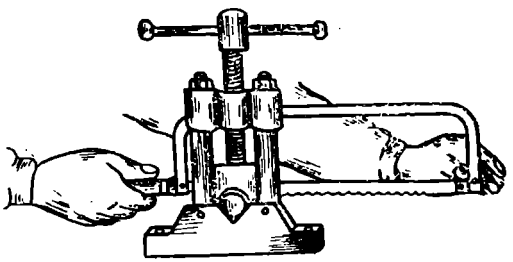


Fig. 53. Tăierea cu ferăstrăul pentru metale.

Pînza de ferăstrău fiind așezată cu dinții înainte, tăierea se efectuează numai în timpul mișcării de împingere a ferăstrăului. De aceea la mișcarea de împingere instalatorul apasă ușor cu mîna stîngă pe rama ferăstrăului, lăsînd-o liberă la mișcarea de revenire. Apăsarea cu mîna pe rama ferăstrăului nu trebuie să fie prea puternică, căci pînza se poate bloca și rupe; o apăsare prea slabă lungește timpul de tăiere. Un instalator experimentat apasă pe rama ferăstrăului atît cît este necesar pentru ca pînza să fie protejată, iar tăierea să se execute drept și cu randament bun.

Către sfîrșitul tăierii capătul tăiat al țevii trebuie sprijinit pentru a nu se produce ruperea țevii în locul tăierii sau ruperea pînzei.

Pentru ca tăierea cu ferăstrăul să fie corectă, trebuie ca de la început ferăstrăul să se aşeze perpendicular pe axa ţevii, altfel tăietura ţevii va fi oblică; tăietura iese de asemenea oblică cînd se apasă prea tare pe ferăstrău.

Dacă ţeava vibrează în timpul tăierii, se va obţine o tăietură neregulată, oblică, şi se vor rupe dinţii pînzei de ferăstrău. Aceasta se întîmplă cînd pînza nu este bine întinsă în rama ferăstrăului, cînd rama ferăstrăului este defectă, sau cînd rama ferăstrăului este executată din material prea subţire, ori improvizată.

Tăierea cu ferăstrăul pentru metale prezintă avantajul că se obţine o tăietură curată, fără bavuri; tăierea este mai precisă şi se poate executa şi atunci cînd este necesar a se tăia bucăţi scurte de ţeavă (5—10 mm). Necesită însă eforturi mari din partea muncitorului, iar durata de tăiere este destul de lungă. În plus muncitorul trebuie să fie bine experimentat pentru ca tăietura să nu iasă înclinată pe axa ţevii.

Tăierea ţevilor cu ajutorul tăietoarelor cu role. Tăierea cu tăietoarele cu role este o tăiere prin presare. Tăietoarele cu role folosite sînt: cleştele cu role şi lanţul cu role.

Cleştele cu role (Rohrschneider), numit şi cleşte de tăiat ţevi sau cleşte cu trei role (fig. 54) se foloseşte pentru tăierea ţevilor cu diametrul nominal pînă la

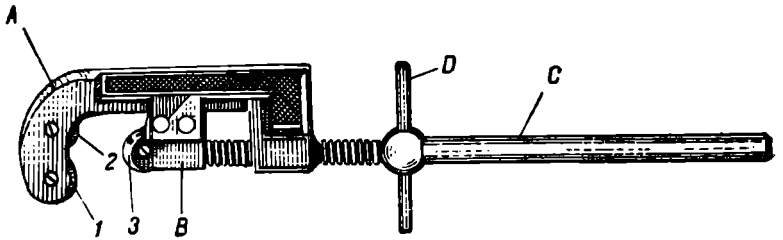


Fig. 54. Cleşte cu role.

100 mm. Este alcătuit dintr-un corp fix *A*, în formă de gheară, prevăzut cu două role de tăiere *1* şi *2* şi o parte mobilă *B*, prevăzută cu o rolă de tăiere *3*. Toate cele trei role sînt executate din oţel special şi sînt bine ascuţite. Rotind mînerul terminat cu filet *C*, cu ajutorul cheiei *D*, partea mobilă culisează de-a lungul corpului fix, apropiind sau depărtînd rola *3* de rolele *1* şi *2*.

Pentru tăiere, ţeava, avînd însemnat pe ea locul tăierii, se fixează în menghina pentru ţevi de pe banc. Apoi cleştele cu role se aşază şi se strînge în jurul ţevii, rotind de cheie, astfel ca rolele să se aşeze cu tăişul lor pe semnul de tăiere, iar cleştele să

fie perpendicular pe axa ţevii. Cleştele astfel aşezat şi cu rolele bine strînse pe ţeavă se învîrteşte, acţionînd de mînerul lui, în sus şi în jos. Rolele pătrund în acest timp în peretele ţevii şi taie un şanţ pe toată circumferinţa ei. Cînd învîrtirea cleştelui devine uşoară, se strîng din nou rolele cu cheia *D* şi apoi se reia învîrtirea

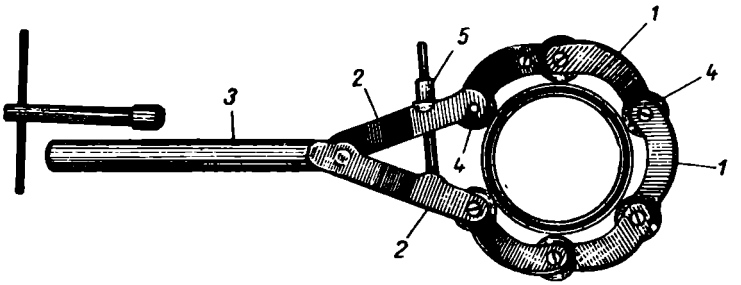


Fig. 55. Lanţ cu role.

cleştelui în jurul ţevii. Operaţia se continuă în acest mod pînă la tăierea completă a ţveii.

Cleştii cu role se fabrică în patru mărimi, fiecare mărime de cleşte putînd fi folosită pentru alte diametre de ţevi. În general se fabrică cleşti cu role pentru ţevi de 1/2″—1″, pentru ţevi de 1″—2″, pentru ţevi de 2″—3″ şi pentru ţevi de 3″—4″. Mărimea rolelor variază cu mărimea cleştelui.

Cleştele cu role poate fi folosit pentru tăierea ţevilor de oţel montate în poziţii greu accesibile, în care ferăstrăul pentru metale nu poate fi manevrat, nefiind spaţiu suficient, de exemplu cînd se cere tăierea unei ţevi la poziţie pentru a se executa o intercalare. El taie ţeava chiar dacă mişcarea mînerului într-o parte şi alta are loc numai în interiorul unui unghi de 120°.

L a n ţ u l c u r o l e. Pentru tăierea ţevilor de oţel cu diametrul nominal peste 100 mm, în locul cleştelui cu role se foloseşte lanţul cu role (fig. 55). Acesta este alcătuit dintr-o serie de eclise curbe *1*, articulate între ele şi la două braţe de strîngere *2*, şi un mîner *3*; pe axele de articulaţie a ecliselor se află montată cîte o rolă de tăiere *4*. Cele două braţe de strîngere pot fi apropiate sau îndepărtate între ele cu ajutorul unui şurub *5*, fixat pe unul din braţe şi trecînd prin celălalt braţ, care poate fi strîns cu ajutorul unei piuliţe. Braţul prin care trece şurubul de strîngere este prevăzut la capăt cu un cîrlig, cu care pot fi prinse axele rolelor. Mutînd acest cîrlig la diverse axe ale rolelor, aparatul poate fi aranjat spre a se tăia cu el ţevi de diferite diametre.

Țeava de tăiat se prinde în menghina de țevi. Strîngerea rolelor pe țeavă se realizează înșurubînd piulița șurubului de strîngere, care apropie cele două brațe ale aparatului.

Tăierea se execută în același mod ca și cu cleștele cu trei role, rotind aparatul într-o parte și în cealaltă, în jurul țevii, și strîngînd din timp în timp rolele pe țeavă.

Pentru ca tăierea țevii cu ajutorul tăietoarelor cu role să se execute în bune condiții, acestea trebuie să fie bine centrate, astfel ca rolele să calce pe țeavă în același plan și să nu aibă joc în axele lor; altfel tăierea nu se face drept.

Pentru a se verifica dacă au joc la axele lor, rolele se strîng pe țeavă și se mișcă mînerul aparatului într-o parte și într-alta în sensul axei țevii, observîndu-se dacă rolele au joc. La unele tipuri de clești cu role acest joc se elimină strîngînd piulițele axelor pînă cînd rolele nu mai joacă. Cînd acest lucru nu este posibil, se înlocuiesc rolele defecte cu altele noi, în care scop trebuie să existe role de rezervă. Jocul prea mare al rolelor face ca acestea să se rupă în timpul tăierii.

De asemenea trebuie să se verifice dacă rolele taie drept, adică dacă nu sînt înclinate. Pentru aceasta, după ce s-a verificat și eliminat jocul de la axele rolelor în modul arătat mai sus, se învîrtește aparatul de 2—3 ori în jurul țevii, cu rolele strînse pe țeavă. Pe țeavă trebuie să apără o dîră care să se închidă perfect, alcătuind un singur cerc. Dacă dîra apare ca o spirală, aceasta înseamnă că rolele nu sînt drepte și trebuie să fie înlocuite.

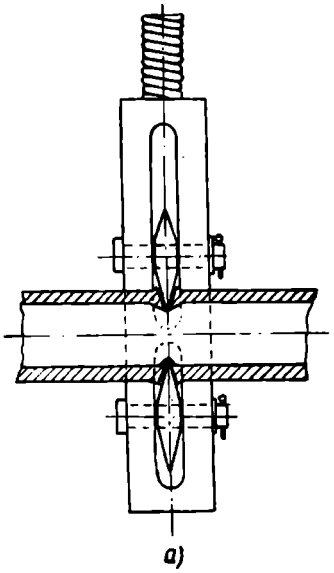
În timpul tăierii nu trebuie să se forțeze mînerul aparatului într-o parte și alta în sensul axei țevii, deoarece se descentrează rolele și ca urmare se pot sparge în timpul tăierii.

Strîngerea rolelor pe țeavă la începutul și în timpul tăierii trebuie făcute cu multă atenție pentru ca acestea să nu se rupă.

În locul în care se execută tăierea țeava trebuie unsă cu ulei, căci altfel rolele se încălzesc peste măsură și se decălesc, fiind necesară înlocuirea lor.

Față de ferăstrăul pentru tăiat metale, tăietoarele cu role prezintă avantajul că tăierea se execută mult mai repede și permite tăierea conductelor în spații înguste, în care ferăstrăul de mînă este imposibil de manevrat. La capătul țevilor tăiate rămîn însă bavuri (muchii), atît în interiorul cît și la exteriorul țevii (fig. 56). Aceste bavuri trebuie îndepărtate, căci cele exterioare împiedică tăierea filetului la capătul țevii, iar cele din interior micșorează secțiunea liberă a țevii, mărind rezistența conductei la trecerea apei. Dar dacă instalatorul este obligat să elimine bavurile exterioare, căci altfel nu poate tăia filetul

necesar îmbinării, adesea el neglijează eliminarea bavurilor interioare, care nu se mai observă după montarea țevii. Acest lucru este condamnabil, deoarece la funcționarea conductei se vor produce pierderi apreciabile de presiune și cu timpul, prin depu-



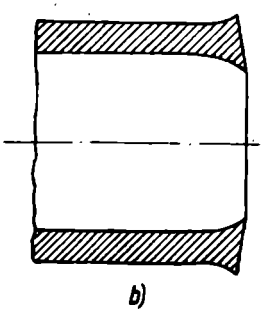


Fig. 56. Tăierea țevii cu tăietorul cu role:
a — tăierea; *b* — capătul tăiat al țevii, cu bavuri.

nerea pietrei și a impurităților din apă pe bavuri, se produce gîtuirea secțiunii țevii.

Un alt dezavantaj al tăietoarelor cu role este că în cazul cînd țeava are pereții cu grosime neuniformă, în timp ce unele role au străpuns peretele țevii, celelalte mai au încă de tăiat, ceea ce poate produce ruperea lor.

Eliminarea bavurilor se poate obține cu freze speciale sau cu pila.

F r e z e l e p e n t r u b a v u r i sînt freze conice. Se folosesc două tipuri de freze, unul pentru bavuri exterioare și altul pentru bavurile interioare (fig. 57). Acestea se manevrează au ajutorul coarbei (fig. 58), care le imprimă mișcarea de rotație necesară și le menține în poziția de

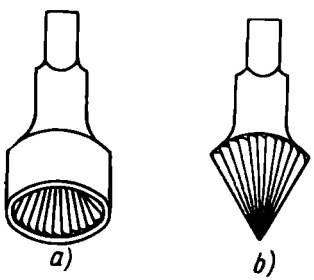


Fig. 57. Freze pentru bavuri exterioare (*a*) și interioare (*b*).

lucru. În fig. 59 este reprezentat capătul unei țevi la care s-au îndepărtat bavurile.

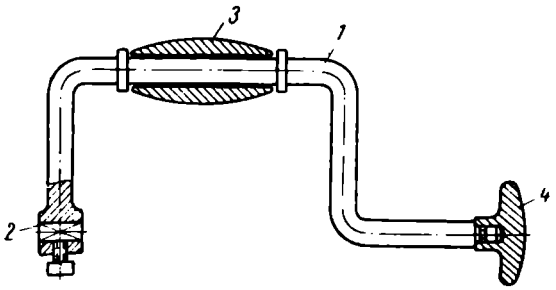


Fig. 58. Coarbă:
1 — braț cotit; *2* — locul unde se fixează freza; *3* — mîner de lemn; *4* — ciupercă de lemn pentru apăsare cu mîna sau cu pieptul.

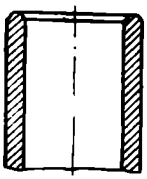


Fig. 59. Capăt de țeavă cu bavurile îndepărtate.

b. **Tăierea mecanică.** Această operație se folosește în atelierele de prefabricate și în atelierele șantierelor mari, contribuind la micșorarea duratei de execuție și a prețului de cost al lucrărilor; se execută cu ferăstrăul mecanic sau cu mașini speciale de tăiat țevi.

Ferăstrăul mecanic (fig. 60) servește la tăierea oricărei piese metalice, nu numai a țevilor. Este acționat de un motor electric

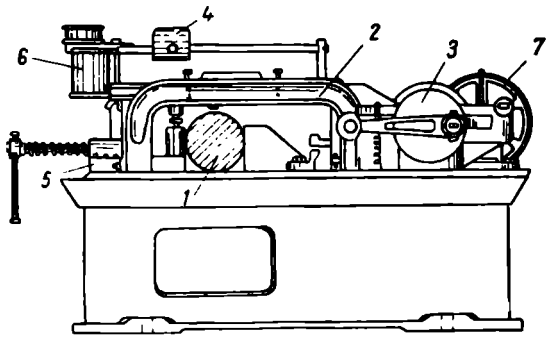


Fig. 60. Ferăstrău mecanic:
1 — materialul de tăiat; *2* — rama în care se fixează pînza; *3* — excentric; *4* — greutate pentru apăsare; *5* — menghina de prins materialul ce se taie; *6* — vasul cu lichid pentru răcire; *7* — roata motor.

montat chiar pe el, sau de sistemul de transmisie din atelierul în care este așezat.

Țeava pentru tăiat se fixează într-o menghină, care face parte din mașina respectivă. Tăierea se execută tot cu ajutorul unei

pînze de ferăstrău cu dinți mărunți, fixată într-o ramă de metal, la fel ca la ferăstrăul de mînă, dar mișcarea rectilinie alternativă (înainte și înapoi) este realizată cu ajutorul unui excentric și a unei biele.

Lungimea cursei ferăstrăului poate fi reglată după grosimea piesei ce se taie, prin schimbarea poziției bielei în excentric.

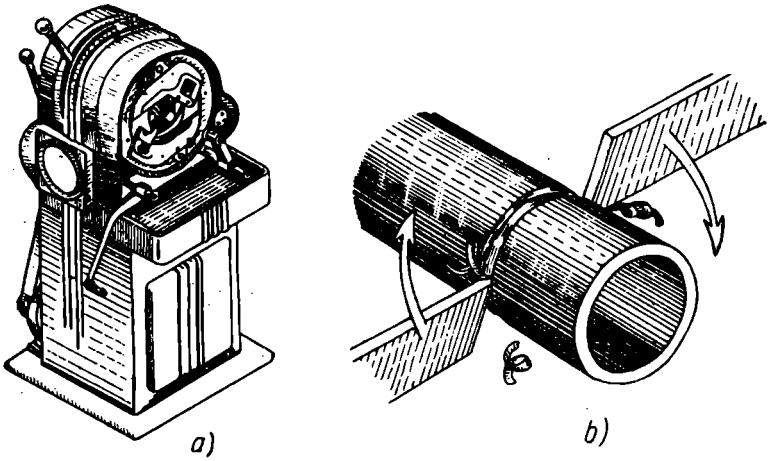


Fig. 61. Mașină pentru tăiat țevi acționată cu motor electric (*a*) și cuțite de tăiere (*b*).

Apăsarea pînzei de ferăstrău pe piesa ce se taie se realizează cu ajutorul unei greutăți montată pe partea superioară a ramei ferăstrăului.

Ferăstrăul mecanic prezintă dezavantajul că ocupă o suprafață mare, necesită o durată de tăiere mai lungă decît mașinile de tăiat țevi și nu poate fi folosit decît la țevi de diametru pînă la 4″ (100 mm).

Mașinile pentru tăiat țevi execută tăierea cu ajutorul unor cuțite puse în mișcare de un motor electric (fig. 61).

Există și mașini la care tăierea țevilor se realizează cu ajutorul unor role asemănătoare cu cele ale tăietoarelor cu role. Aceste mașini, prevăzute și cu freze (zencuitoare) pentru eliminarea bavurilor, execută tăierea și operația de zencuire în timp mult mai scurt decît celelalte mașini.

La tăierea țevilor cu oricare dintre mașini este necesar să se ia măsuri pentru răcirea sculelor tăietoare (cuțite, role, ferăstrău) prin trimiterea unei emulsii de răcire pe locul de tăiere. În general se folosește emulsie de apă cu săpun lichid și ulei.

O b s e r v a ţ i e. Bucăţile scurte de ţeavă rezultate de la tăiere trebuie valorificate prin folosirea lor la completări de porţiuni de conducte sau pentru legături scurte între fitinguri sau piesele care se îmbină.

În cazul cînd lungimea acestor bucăţi de ţeavă este prea mică, nepermiţînd prinderea lor în menghină şi introducerea clupei pentru tăierea filetelor, este recomandabil ca ele să fie filetate la un capăt înainte de a fi tăiate. Filetarea lor la cel de al doilea capăt se poate face apoi uşor, îmbinîndu-le provizoriu cu capătul filetat la capătul unei ţevi.

2. Îndoirea ţevilor de oţel

a. **Generalităţi.** La instalaţiile sanitare necesitatea îndoirii ţevilor de oţel se iveşte destul de rar, căci pentru schimbările de direcţie ale conductelor se folosesc în general fitingurile. De obicei ţevile se îndoiesc pentru obţinerea curbelor de etaj, a curbelor

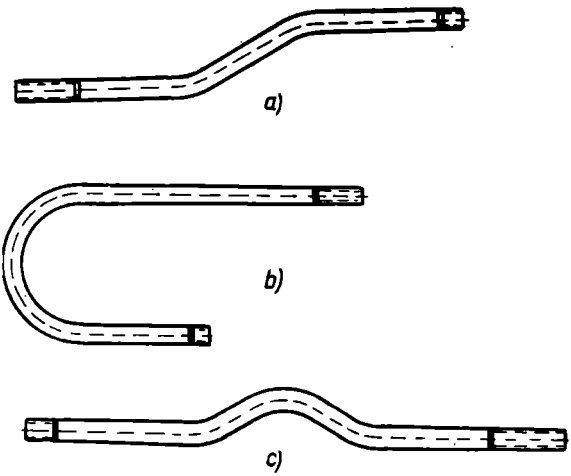


Fig. 62. Forme obţinute prin îndoirea ţevilor:
a — cot etaj; *b* — curbă dublă; *c* — săritură.

duble sau a săriturilor peste alte conducte (fig. 62), mai rar pentru formarea curbelor obişnuite.

În aceste cazuri ţevile se îndoaie numai la rece, căci fiind zincate nu este permisă încălzirea lor.

Pentru obţinerea unei îndoiri corecte a ţevii trebuie să se respecte unghiul curburii şi raza de curbură (fig. 63), să se obţină un profil uniform, fără frînturi şi să nu se producă deformarea

(turtirea) secțiunii țevii, iar în cazul țevilor sudate, să nu se producă fisuri de-a lungul cusăturii sudate.

Raza de curbură, numită și rază de îndoire, depinde de diametrul țevii și de grosimea pereților ei. Cu cît diametrul este mai mare și pereții mai groși, cu atîta raza de curbură trebuie să fie mai mare. Din punctul de vedere al montajului sînt preferabile curbele cu raza de curbură cît mai mică, deoarece în cazul curbelor mari (cu rază de curbură mare) mijlocul curbei se îndepărtează prea mult de perete, ceea ce produce greutăți la asamblarea țevilor de diametre mari. Dar cu cît raza de curbură este mai mică, cu atît metalul țevii se tensionează (se întinde) mai mult pe partea exterioară (bombată) a curbei, deci cu atît peretele țevii devine mai subțire în această regiune, ceea ce face ca rezistența mecanică a țevii să scadă. Pe de altă parte, cu cît raza de curbură este mai mică, cu atît rezistența conductei la trecerea apei (rezistența hidraulică) este mai mare.

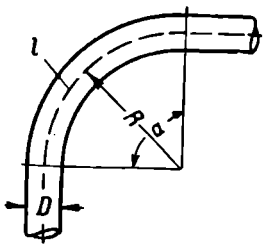


Fig. 63. Elementele unei curbe:
R — raza de curbură; α — unghiul curburii; l — generatoare laterală.

Deci pentru a mări rezistența mecanică și a micșora rezistența hidraulică a conductei se cere ca îndoirea țevii să se facă cu rază de curbură cît mai mare, pe cînd montajul impune raze de curbură cît mai mici. De aceea în fiecare caz trebuie căutată soluția cea mai bună.

Calitatea curbei obținute prin îndoire depinde în mare măsură de *plasticitatea* [1]) materialului din care este executată țeava. Într-adevăr, în timpul îndoirii peretii țevii sînt supuși la întindere la partea exterioară a curbei și la compresiune la partea interioară a curbei (fig. 64, *a*). Ca urmare, în pereții țevii se petrece fenomenul numit *curgerea materialului*, în urma căruia în partea întinsă peretele țevii se subțiază, pe cînd în partea comprimată, peretele țevii se îngroașă. Pe generatoarele laterale l materialul nu este supus nici la întindere, nici la compresiune.

Solicitările de întindere și de compresiune, care sînt paralele cu axa țevii, dau naștere unor forțe compuse, perpendiculare pe axa țevii (fig. 64, *b*); valoarea acestora depinzînd de valoarea solicitărilor (de întindere sau de compresiune) care le dau naștere, este maximă pe generatoarele interioară și exterioară ale curbei și descrește către generatoarele laterale l, unde are valoarea zero.

[1]) Proprietatea unui material de a se deforma fără să crape (fisureze) atunci cînd este supus la anumite solicitări (întindere, compresiune etc.).

Ca urmare a acestor solicitări țeava tinde să se turtească, secțiunea ei liberă căpătînd o formă de elipsă, ca în fig. 64, *c*; axa mare a elipsei este perpendiculară pe planul de îndoire. Turtirea țevii nu se produce dintr-o dată, ci treptat, în tot timpul îndoirii ei.

Experiența a arătat că forțele interioare care iau naștere în timpul îndoirii sînt cu atît mai mari cu cît diametrul țevii este mai mare și cu cît raza de curbură este mai mică. Dacă materialul din care este fabricată țeava nu are o plasticitate suficientă, aceste forțe interioare pot duce la formarea de fisuri pe partea exterioară sau de cute pe partea interioară a curbei.

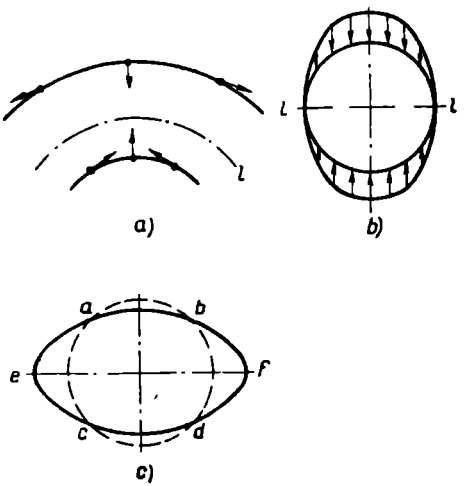


Fig. 64. Efectele îndoirii țevii.

Îndoirea țevilor sudate. După cum rezultă din fig. 64, *c* punctele *a*, *b*, *c* și *d* ale secțiunii țevii au rămas pe loc în timpul deformării țevii. În aceste puncte valoarea tensiunilor și a eforturilor este nulă. De aceea, țevile sudate trebuie așezate pentru îndoire cu cusătura într-unul din aceste puncte, cusătura fiind partea cea mai slabă a lor. Așezarea cusăturii în punctele *e* sau *f* este cea mai neindicată, în punctele respective producîndu-se momentele încovoietoare cele mai mari.

În orice caz, cînd curba respectivă se montează îngropat sau lîngă perete, cusătura trebuie să se afle în partea accesibilă a curbei, pentru a se putea remedia prin sudură eventualele neetanșeități constatate la probă.

b. **Îndoirea țevilor la rece.** Țevile cu diametrul pînă la 3″ se pot îndoi la rece.

În fig. 65 este reprezentată presa cea mai simplă de îndoit, folosită pentru țevi cu diametrul de 3/8″ și 1/2″. Prin strîngerea unui șurub, țeava este presată între trei role, îndoindu-se.

În fig. 66 este reprezentat un alt dispozitiv folosit la îndoirea țevilor cu diametrul pînă la 1″. Aparatul este alcătuit din două role cu jgheaburi; axul rolei mari este fix, iar al rolei mici se

poate roti în jurul axului primei role, prin acționarea asupra unei pîrghii în care este montat. Țeava se introduce între cele două role și se fixează la unul din capete. Acționînd cu mîna de mînerul pîrghiei, rola cea mai mică rotindu-se îndoaie țeava.

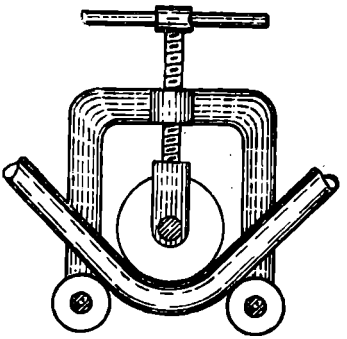


Fig. 65. Presă pentru îndoit țevi.

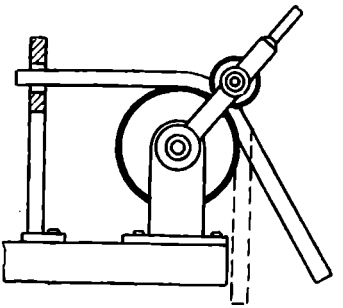


Fig. 66. Aparat de îndoit țevi.

Mînerul este acționat de obicei cu prelungitoare de țeavă, care măresc brațul pîrghiei pînă la 1,20—1,50 m.

Șanțurile ambelor role trebuie să aibă diametrul egal cu al țevii ce se îndoaie. De aceea pentru fiecare diametru de țeavă este necesară cîte o pereche de role separată. În acest mod țeava nu se poate turti la îndoirea ei între role.

În cazul cînd lipsesc role corespunzătoare diametrului țevii ce se îndoaie și se folosesc role corespunzătoare unui diametru mai mare, țeava trebuie umplută cu nisip, la fel ca la îndoirea la cald, altfel se va turti.

Experiența a arătat că țeava capătă totuși prin îndoire o formă puțin ovalizată.

Pentru diametre mai mari de țevi sau cînd trebuie executat un număr mare de îndoiri la rece, se folosesc mașini speciale de îndoit.

3. Filetarea țevilor de oțel

a. **Generalități.** Filetul este un șanț cu profil constant, cu axa în elice, tăiat pe suprafața cilindrică sau conică a unei piese și servește la înșurubarea acestei piese într-o altă piesă, care are un șanț corespunzător.

La orice filet se deosebește *diametrul exterior d*, care este diametrul vîrfurilor filetului, *diametrul interior* d_1, care este dia-

metrul fundurilor filetului, *înălțimea* t_1, *pasul* p, uneori și diametrul mediu d_m (fig. 67).

Prin *pasul p al filetului* se înțelege distanța, măsurată pe o generatoare, între două vîrfuri consecutive ale filetului.

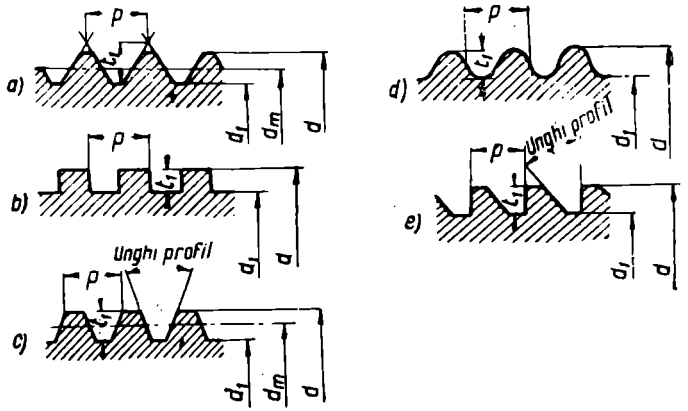


Fig. 67. Filete cu profiluri diferite:
a — triunghiular; *b* — pătrat; *c* — trapezoidal; *d* — rotund; *e* — în dinți de ferăstrău.

Filetul poate fi *la dreapta* sau *la stînga*, după cum linia lui de pe fața cilindrului urcă de la stînga spre dreapta sau de la dreapta spre stînga.

Filetul poate fi tăiat cu diverse profiluri, cele mai răspîndite fiind cu profilul triunghiular, pătrat, trapezoidal, rotund sau în dinți de ferăstrău (v. fig. 67).

La lucrările de instalații sanitare interesează numai filetul cu profil triunghiular.

Filetul triunghiular se numește *metric* sau *în țoli*, după cum dimensiunile lui caracteristice sînt date în milimetri sau în țoli.

Filetul în țoli (fig. 68) se caracterizează prin aceea că flancurile lui formează un unghi de 55°, în timp ce la filetul milimetric acest unghi este de 60°. Filetul în țoli este cunoscut și sub denumirea de *filet Whitworth*. Acest filet poate fi cu vîrfurile exterioare ale profilului triunghiular teșite (cu joc la vîrf) (fig. 68, *a*) sau racordate (fără joc la vîrf) (fig. 68, *b*), vîrfurile interioare (fundurile) fiind în ambele cazuri racordate.

La țevile de oțel pentru instalații se folosește filetul în țoli cu vîrfurile exterioare racordate (fără joc la vîrf). Acest filet, care poate fi cilindric sau conic (fig. 69), poartă denumirea de *filet în țoli pentru țevi* și se notează prescurtat prin litera G;

urmată de diametrul nominal al țevii, exprimat în țoli, de exemplu G 1/2".

Filetul metric se execută cu vîrfurile exterioare și interioare ale profilului triunghiular teșite și se notează prescurtat cu litera M.

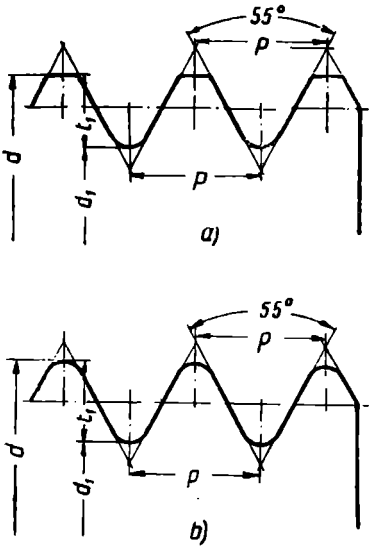


Fig. 68. Filet în țoli (Whitworth).

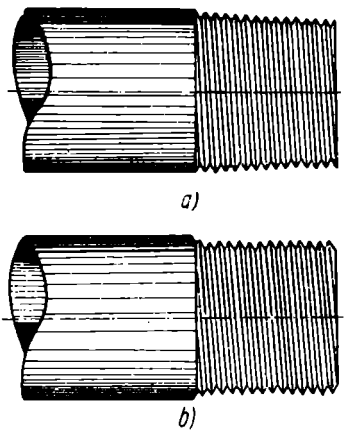


Fig. 69. Filet în țoli:
a — conic; *b* — cilindric.

b. **Caracteristicile filetelor.** Condiția principală pe care trebuie să o îndeplinească îmbinarea țevilor prin filet este etanșarea perfectă, astfel ca fluidul care curge prin conductă să nu poată ieși afară prin îmbinare la presiunea existentă în conductă.

Filetul țevilor nu este un filet de rigidizare, cum este filetul mecanic. De aceea filetul țevilor se taie mai puțin adînc decît filetul mecanic și trebuie să aibă numai numărul de spire necesar ca să asigure etanșarea îmbinării față de fluidul din conductă și rezistența mecanică a legăturii.

Îmbinarea țevilor prin filet poate fi realizată în trei feluri: cilindru pe cilindru, cilindru pe con și con pe con.

Îmbinarea cilindru pe cilindru. La îmbinarea cilindru pe cilindru atît filetul exterior de la capătul țevii, cît și filetul interior al fitingului de fontă maleabilă sau al armăturii cu care se îmbină țeava sînt de tipul cilindric (fig. 70, *a*).

La acest fel de îmbinare, atunci cînd mufa sau celelalte fitinguri se înşurubează cu mîna pe capătul filetat al ţevii, fără a se pune material de etanşare, trebuie ca înşurubarea să aibă loc cu oarecare greutate.

De altfel, la instalaţiile sanitare, la care ţevile se îmbină prin filet cilindru pe cilindru, filetul tăiat la capătul ţevii se probează

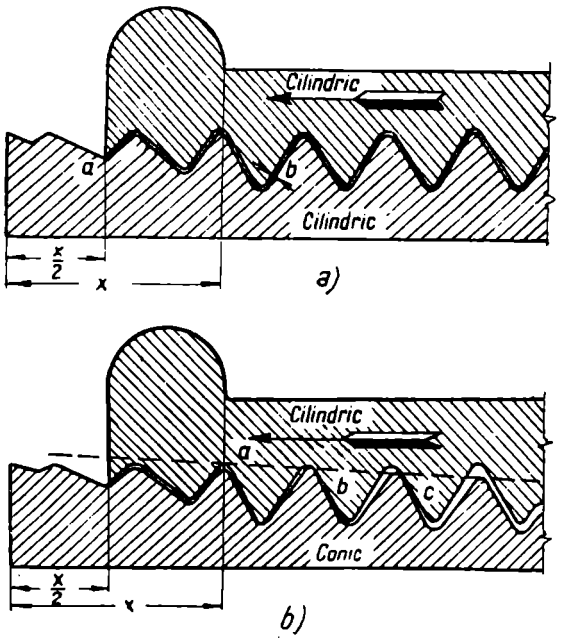


Fig. 70. Îmbinări cu filet: cilindru pe cilindru (*a*) şi cilindru pe con (*b*).

totdeauna cu o mufă, care trebuie să se înşurubeze greu cu mîna. În cazul cînd mufa se înşurubează uşor, filetul a fost tăiat prea adînc şi nu mai este corespunzător.

Înşurubarea cu greutate a mufei denotă că jocul *b* dintre cele două filete este atît de mic, încît la introducerea judicioasă a materialului de etanşare şi la strîngerea mufei pînă la înţepenirea ei, care are loc la aproximativ jumătatea lungimii porţiunii x, numită fuga filetului, adică în punctul *a*, se exclude orice posibilitate de deplasare a celor două filete unul faţă de celălalt, sub acţiunea deformaţiilor termice.

Prin fuga filetului se înțelege partea formată de ultimele spire ale filetului, care au o adîncime mai mică decît restul spirelor, din cauza construcției bacurilor filierelor.

Dacă îmbinarea nu a fost bine strînsă, în cazul contracției țevilor pe o față a spirelor filetului are loc îngustarea jocului dintre cele două filete, iar pe fața opusă are loc lărgirea jocului. În cazul dilatației țevilor se produce fenomenul contrar. Ca urmare materialul de etanșare este comprimat, cînd pe o față, cînd pe cealaltă a spirelor filetului și în cele din urmă se produce de-a lungul filetului un canal elicoidal, prin care pătrunde fluidul din conductă, sub acțiunea presiunii la care este supus.

La îmbinările bine executate, comprimarea materialului de etanșare are loc o singură dată, în momentul înșurubării și strîngerii mufei sau altei piese și se menține comprimat în permanență.

Îmbinarea cilindru pe con (fig. 70, *b*). Filetul capătului țevii fiind conic, axele profilurilor acestui filet sînt puțin oblice față de cele ale profilurilor filetului cilindric al mufei. Ca urmare a acestui fapt spirele celor două filete sînt în contact numai în cîteva puncte *a*, *b*, *c* etc., precum și în partea de fugă a lor. La strîngerea mufei, contactul se mărește în urma strivirii filetului în aceste puncte și formării unor neregularități, în care materialul de etanșare este comprimat numai o singură dată, la strîngere, rămînînd apoi comprimat în permanență. La acest fel de îmbinare nu mai poate avea loc nici un fel de deplasare a celor două filete unul față de celălalt.

Neajunsul îmbinării cilindru pe con constă în aceea că cere o respectare strictă a toleranțelor în ceea ce privește diametrele filetelor cilindrice interioare pe care le au fitingurile sau piesele ce se racordează. Abaterile în sensul măririi acestor diametre sînt periculoase, deoarece în acest caz capătul conic al țevii poate pătrunde prea mult în interiorul fitingului. În această situație îmbinarea este mai puțin bună decît îmbinarea cilindru pe cilindru, căci pe de o parte înțepenirea poate avea loc numai în partea de fugă a filetului, la fel ca la îmbinarea cilindru pe cilindru, iar pe de altă parte, jocul dintre filetul conic și cel cilindric se mărește pe măsura apropierii de capătul țevii; în acest mod materialul de etanșare va fi comprimat din ce în ce mai puțin către capătul țevii, în timp ce la îmbinarea cilindru pe cilindru materialul de etanșare este comprimat la fel pe toată lungimea filetului.

Îmbinarea con pe con. Acest fel de îmbinare este cel mai sigur, întrucît contactul dintre spirele celor două filete nu are loc numai în anumite puncte, ci pe întreaga suprafață a spirelor filetului.

În această îmbinare, la înșurubarea pieselor iau naștere însă eforturi la rupere mult mai mari, astfel că nu mai pot fi folosite fitingurile de fontă maleabilă, cu pereți subțiri, fiind necesare piese de legătură de fontă cenușie, cu pereți îngroșați și cu coliere de întărire.

În instalațiile sanitare se folosesc îmbinările cu filet cilindru pe cilindru, mai rar cele cu filet cilindru pe con.

c. **Unelte pentru filetarea manuală a țevilor.** Filetarea capetelor țevilor se poate executa manual, cu ajutorul clupelor (filierelor) sau mecanizat, cu ajutorul mașinilor de filetat.

Clupele. O clupă, de orice tip ar fi ea, este alcătuită dintr-un corp, două sau mai multe bacuri (cuțite speciale), care se fixează în corpul clupei, dispozitivul de ghidare a clupei pe țeavă, dispozitivele pentru strîngerea bacurilor pe țeavă și mînerele pentru manevrarea clupei.

Corpul clupei este partea cea mai solicitată, întrucît suportă toate eforturile la care este supusă clupa. În același timp corpul clupei este o parte delicată, care trebuie ferită de lovituri și în nici un caz nu trebuie lovită cu ciocanul.

Bacurile sînt executate din oțel special, avînd partea tăietoare (dinți) filetată. Ele trebuie menținute într-o stare de curățenie perfectă. De aceea, după ce se lucrează cu ele, bacurile se șterg bine de șpan și impurități (cu cîlți), după care se spală în petrol, se șterg din nou și se ung cu vaselină tehnică, punîndu-se apoi în cutia de bacuri. Din cînd în cînd, pentru a nu se îmbîcsi, bacurile trebuie fierte într-o soluție de sodă caustică (40 grame sodă caustică la 1 litru apă), timp de 10 minute.

Pentru tăierea filetelor la țevi se folosesc trei feluri de clupe:
— clupe cu bacuri fixe;
— clupe reglabile, cu două și cu 4 mînere;
— clupe reglabile cu un mîner, cu clichet.

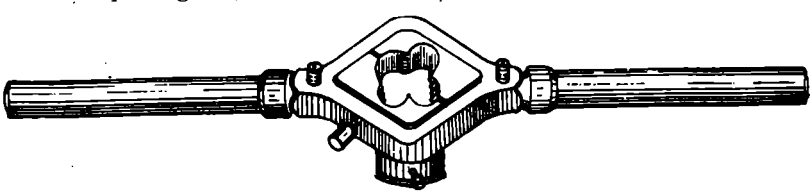


Fig. 71. Clupă cu bacuri fixe.

Clupele cu bacuri fixe (fig .71). Sînt cele mai simple clupe. O astfel de clupă este alcătuită din corpul propriu-zis al clupei, executat din oțel, două mînere de prindere, bacurile pentru

tăiat filetul și inelul de ghidaj. Cele două bacuri au forma exterioară dreptunghiulară sau rotundă, la fel ca și locașul lor din corpul clupei, ceea ce permite așezarea lor cu ușurință în corpul clupei, în poziția corectă, unde se fixează cu ajutorul unui șurub de presiune.

Aceste clupe se execută în mai multe mărimi, fiecare mărime fiind destinată pentru unul sau mai multe diametre de țevi. Trebuie știut că pentru fiecare diametru de țeavă trebuie să existe alte bacuri și alt inel de ghidaj. Afară de aceasta bacurile pentru tăiat filet pe stînga sînt altele decît cele pentru tăiat filet pe dreapta. De aceea fiecare mărime de clupă necesită una sau mai multe garnituri de bacuri și inelele de ghidaj respective.

Cu clupele cu bacuri fixe se pot tăia filete la țevi cu diametrul pînă la 4".

Deși sînt simple și ieftine, aceste clupe prezintă dezavantajul că necesită schimbarea bacurilor ori de cîte ori se trece de la un diametru de țeavă la altul, iar după tăierea filetului, pentru scoatere de pe țeavă clupa trebuie învîrtită în sens invers celui în care s-a tăiat filetul, operații care necesită mult timp.

Inconvenientele arătate se înlătură folosind *clupele reglabile*. La acestea bacurile și ghidajele sînt reglabile, cu aceeași garnitură de bacuri putîndu-se tăia filet la țevi de diametre diferite, dacă pasul filetului este același. După tăierea filetului bacurile pot fi îndepărtate de țeavă prin mecanismul de reglare și clupa se scoate de pe țeavă printr-o singură mișcare, fără a mai fi nevoie de învîrtirea ei.

Clupele reglabile sînt de două tipuri principale: clupe reglabile cu două și cu patru mînere și clupe reglabile cu un singur mîner.

Clupele reglabile cu două și cu patru mînere (fig. 72) sînt prevăzute cu 3 sau 4 bacuri de tăiere și cu un număr egal de bacuri de ghidaj. De o parte și de alta a corpului ei clupa are cîte un inel exterior de reglaj, prevăzut cu ureche pentru manevră.

Unul din inele este pentru bacurile de tăiere și celălalt pentru bacurile de ghidaj. Aceste inele se pot roti în corpul clupei și cu ajutorul lor se poate aranja poziția bacurilor de tăiere și a celor de ghidaj, după diametrul țevii ce trebuie filetată. Pentru aceasta inelul din față al clupei este prevăzut cu gradații care indică mărimea filetului în țoli, iar pe corpul clupei sînt prevăzute aceleași gradații; la unele tipuri de clupe în loc de gradații pe corpul clupei este prevăzut un semn. Dacă este necesar, de exemplu, a se tăia filet la o țeavă de 1½", inelul din față al clupei se rotește cu ajutorul urechii, astfel ca gradația 1½" de pe el să vină în dreptul gradației 1½" de pe corpul clupei, sau în dreptul semnu-

lui, la clupele cu semn. Inelul se fixează apoi în această poziție cu ajutorul șurubului de presiune respectiv.

Cu inelul din spate al clupei se reglează bacurile de ghidaj, după ce clupa a fost introdusă pe capătul țevii. Pentru aceasta se manevrează urechea inelului respectiv pînă ce bacurile de ghidaj

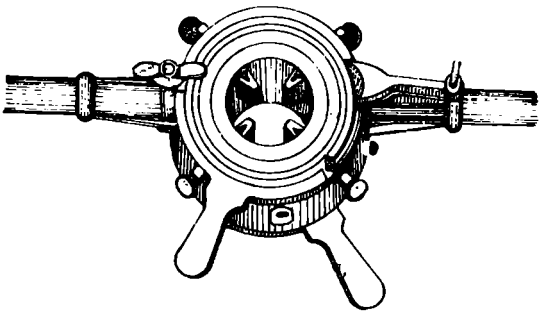


Fig. 72. Clupă reglabilă cu două mînere.

se strîng pe țeavă și apoi se fixează în această poziție cu ajutorul șurubului de presiune corespunzător. Fiecare bac are înscris pe corpul lui unul din numerele 1, 2, 3 sau 4, trebuind să fie fixat la poziția indicată cu același număr pe corpul clupei.

Bacurile pentru tăierea filetului pe stînga sînt deosebite de cele pentru tăierea filetului pe dreapta.

Fabricile constructoare execută aceste clupe în mai multe mărimi, fiecare mărime fiind destinată pentru cîteva diametre de țevi. Clupele pentru țevi cu diametrul pînă la 2″ sînt prevăzute de obicei cu două mînere, iar cele pentru diametre mai mari de țeavă sînt prevăzute cu cîte patru mînere, pentru a fi manipulate de către doi muncitori, necesitînd eforturi de tăiere mai mari.

În general clupele cu două mînere sînt de două mărimi (1/4″ — —1″ și 1″ — 2″), iar cele cu patru mînere sînt de o singură mărime ($2^1/_2$″ — 4″).

În ceea ce privește bacurile, acestea alcătuiesc garnituri de cîte patru bacuri identice, pe fiecare bac fiind înscrise diametrele țevilor la care poate fi folosit. De obicei se construiesc garnituri de bacuri pentru următoarele grupe de diametre de țevi: 1/4— — 3/8″; 1/2 — 3/4″; 3/4 — 1″; 1 — $1^1/_4$″; $1^1/_2$ — 2″; $2^1/_2$″ — — 3″ și 3 — 4″.

Pentru țevi cu diametrul pînă la 2″ inclusiv se fabrică atît bacuri pentru filet dreapta, cît și bacuri pentru filet stînga, iar pentru țevi cu diametrul mai mare se fabrică numai bacuri pentru filet dreapta.

Fiecare clupă trebuie să fie înzestrată cu garniturile de bacuri corespunzătoare mărimii ei, atît pentru filet dreapta cît și pentru filet stînga.

Clupele reglabile cu un mîner (fig. 73) sînt construite pe același principiu ca și clupele cu 2 sau cu 4 mînere.

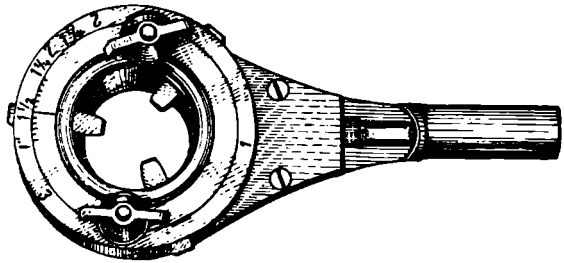


Fig. 73. Clupă reglabilă cu un mîner.

Aceste clupe sînt acționate cu un singur mîner, prevăzut cu clichet, corpul clupelor rotindu-se prin mișcarea alternativă a mînerului, care îl angrenează printr-o roată dințată.

Clichetul poate avea trei poziții de lucru: spre dreapta, spre stînga sau cu mînerul fix. În primele două cazuri se poate tăia filet dreapta sau filet stînga, prin mișcări alternative ale mînerului, iar în ultimul caz mînerul trebuie să aibă o mișcare de rotație continuă, numai spre dreapta sau numai spre stînga, pentru tăierea filetului.

Clupele necesită bacuri separate pentru filet dreapta și separate pentru filet stînga.

Aceste clupe se reglează, se introduc pe țeavă și se scot de pe țeavă la fel ca și clupele cu două sau cu patru mînere. Sînt în general de aceleași mărimi și necesită garnituri de bacuri pentru aceleași grupe de diametre de țevi ca și clupele cu mai multe mînere.

Clupele reglabile cu un mîner necesită eforturi mai mici din partea muncitorului la tăierea filetului decît celelalte clupe; cu ele se pot tăia filete la poziție, în spații închise, în cazul intercalărilor la instalații executate, unde celelalte clupe nu pot fi folosite.

d. **Filetarea manuală a țevilor.** Filetarea capetelor țevilor se execută de obicei concomitent cu tăierea țevilor, astfel că pentru filetare se folosește același banc și aceeași menghină care au servit și la tăierea țevilor.

După ce țeava a fost tăiată, se îndepărtează în modul arătat bavurile interioare și exterioare care eventual au rămas de la tăiere și se controlează cu pila dacă materialul țevii nu este prea tare, sau, cum se mai spune, dacă țeava nu este „prea oțelită". Aceasta, deoarece materialul prea tare uzează (tocește) repede bacurile de tăiere și necesită eforturi mult mai mari din partea instalatorului. Dacă țeava este prea oțelită, pila: „nu prinde", ci alunecă pe suprafața ei. Capetele țevilor aflate în această situație nu se vor fileta decît după înmuierea (recoacerea) lor, operație ce se execută încălzindu-le pînă la roșu și răcindu-le apoi lent în nisip sau cenușă. Este însă recomandabil ca astfel de țevi să nu se prelucreze decît în cazuri cu totul excepționale, ci să li se dea altfel de întrebuințări.

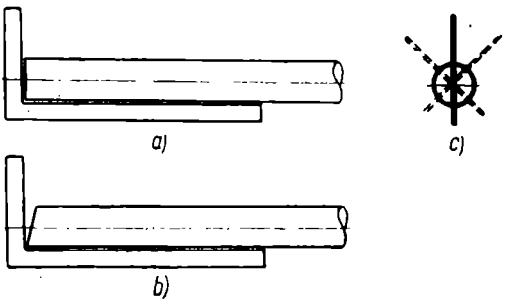


Fig. 74. Verificarea tăieturii cu ajutorul echerului:
a — tăietură corectă; *b* — tăietură greșită; *c* — pozițiile echerului la capătul țevii.

După aceea se verifică cu echerul (fig. 74, *a*, *b*) dacă tăietura țevii este perpendiculară pe axa țevii. Laturile echerului formează între ele un unghi de 90°. Așezînd o latură a echerului de-a lungul țevii, astfel ca să rezeme pe țeavă pe toată lungimea, cealaltă latură a echerului trebuie să rezeme pe tăietura țevii. Dacă această din urmă latură a echerului reazemă numai într-un singur punct pe tăietura țevii, tăietura nu este dreaptă; încercarea se face mutînd echerul la capătul țevii în mai multe poziții (fig. 74, *c*).

Dacă nu este perpendiculară pe axa țevii, tăietura trebuie îndreptată cu pila, căci altfel filetul se poate încăleca și rupe. Într-adevăr, dacă tăietura țevii este înclinată, bacurile clupei, care se înfig în marginea țevii, nu vor putea înainta în această poziție înclinată față de axa țevii decît 1—2 pași, după care clupa le va readuce în poziție normală; filetul executat după aceea se încalecă peste cel anterior, rupîndu-l.

Pentru tăierea filetului țeava se strînge în menghina pentru țevi, avînd în afară capătul ce trebuie filetat. Acest capăt trebuie să fie cît mai aproape de menghină, fiind scos în afară numai atît cît este necesar pentru a se putea introduce și manevra clupa.

Dacă capătul țevii se scoate prea mult în afara menghinei, mai ales în cazul țevilor de diametru mic, țeava se poate îndoi sau răsuci în timpul filetării.

Se verifică apoi ca bacurile clupei să fie curate, fără corpuri străine sau resturi de șpan rămase de la tăierea altor filete; este de menționat că filetele tăiate cu bacuri necurățate sînt de calitate mai proastă chiar decît filetele tăiate cu bacuri tocite.

Fig. 75. Tăierea filetului cu clupa.

După această verificare capătul țevii se unge cu ulei și se introduce pe el clupa, care se așază astfel încît să cuprindă capătul țevii numai cu primele 2—3 spire ale filetului bacurilor; aceste spire sînt mai puțin pronunțate, ceea ce explică și faptul că ultimele spire ale filetului tăiat sînt mai puțin adînci. Urmează învîrtirea clupei în jurul țevii, în care scop clupele fără clichet se apucă de instalator cu ambele mîini (fig. 75).

În cazul țevilor de diametru mic, la care efortul cerut din partea muncitorului este mic, clupa se învîrtește continuu, cu viteză uniformă. La țevile de diametru mare învîrtirea clupei se poate face și cu întreruperi, efectuîndu-se la fiecare mișcare numai cîte 1/4 învîrtitură, însă fără smucituri, adică cu viteză crescîndă la început și descrescîndă la sfîrșit. Dacă mișcările se execută brusc, cu smucituri, filetul se poate încăleca și strica. Pentru tăierea filetelor la țevi cu diametrul peste 1½", clupele fără clichet se învîrtesc de obicei de către doi instalatori, chiar dacă au numai două mînere. Clupele cu clichet se învîrtesc în jurul țevii mișcîndu-se mînerul lor în sus și în jos.

Învîrtirea clupei în jurul țevii se continuă pînă la tăierea filetului pe lungimea necesară. În mod curent lungimea filetului este egală cu lățimea bacurilor, astfel că atunci cînd, rotind clupa, apare capătul țevii în partea cealaltă a clupei, la nivelul bacurilor, filetul a căpătat lungimea necesară. Totuși se mai taie după aceea încă 1—2 spire de filet.

În timpul tăierii filetului cilindric bacurile nu trebuie să fie prea strînse pe țeavă. Dacă se strîng prea mult, bacurile se încăl-

zesc prea tare, chiar dacă se ung bine cu ulei, şi se tocesc repede. Ca urmare filetul nu va fi curat, iar efortul depus de instalator pentru obţinerea lui va fi foarte mare. De aceea pentru tăierea unui filet bun nu este suficientă o singură trecere a clupei pe ţeavă, ci două sau mai multe treceri, după diametrul ţevii şi după starea bacurilor. Astfel, la ţevile cu diametrul pînă la 1″ sînt necesare de obicei două treceri, iar la ţevile cu diametrul peste 1″ sînt necesare trei treceri. Cînd bacurile nu sînt bine ascuţite (tocite) sînt necesare chiar 4—5 treceri.

La tăierea filetului cu clupa cu bacuri fixe, după ce clupa a fost aşezată pe capătul uns al ţevii, bacurile se strîng cu şurubul de presiune astfel încît clupa să nu se învîrtească în jurul ţevii prea greu şi se execută prima trecere, în modul arătat (cu ambele mîini şi eventual cîte 1/4 învîrtitură), pînă ce filetul se taie la lungimea necesară. Apoi se slăbesc puţin bacurile şi se mai face 1/2 învîrtitură în acelaşi sens, după care clupa se învîrteşte în sens invers, deşurubîndu-se de pe ţeavă.

Este foarte important ca acest lucru să fie reţinut, căci dacă deşurubarea clupei s-ar face cu bacurile strînse, filetul tăiat s-ar deteriora.

Celelalte treceri se execută în acelaşi mod şi cu respectarea aceloraşi reguli ca şi prima trecere. După fiecare trecere bacurile clupei şi filetul ţevii se curăţă de şpan cu o cîrpă sau cu bumbac de şters şi apoi, înainte de trecerea următoare, capătul ţevii se unge cu ulei. Fără aceste măsuri, la trecerile care urmează se va obţine un filet de proastă calitate.

La tăierea filetului cu clupele reglabile, strîngerea potrivită a bacurilor la fiecare trecere se obţine cu ajutorul inelului cu urechi de pe corpul clupei, ale cărui diviziuni se fixează în dreptul, sau cu 2, 4, 6... gradaţii înaintea aceloraşi diviziuni de pe corpul clupei. Acest lucru se efectuează înainte de a se introduce clupe pe capătul ţevii.

De exemplu în cazul unei ţevi cu diametrul nominal de 3/4″ se procedează după cum urmează:

— dacă filetul se execută în două treceri, la prima trecere diviziunea de 3/4″ de pe inelul cu urechi se fixează cu două gradaţii înaintea diviziunii 3/4″ de pe corpul clupei, iar la a două trecere, diviziunea 3/4″ de pe inelul cu urechi se fixează în dreptul diviziunii 3/4″ de pe corpul clupei;

— dacă filetul se execută în trei treceri, la prima trecere diviziunea 3/4″ de pe inelul cu urechi se fixează cu 4 gradaţii înaintea diviziunii 3/4″ de pe corpul clupei, la a doua trecere se fixează cu două gradaţii înainte de această diviziune, iar la a treia

trecere se fixează în dreptul diviziunii 3/4″ de pe corpul clupei.

Filetul conic se taie cu bacuri special construite pentru acest filet și numai printr-o singură trecere cu clupa. Dacă tăierea filetului conic s-ar efectua în două treceri, la a doua trecere s-ar putea denatura profilul incomplet al filetului obținut la prima trecere. Deoarece tăierea printr-o singură trecere a filetului necesită eforturi fizice mult mai mari din partea instalatorului, pentru filete conice se folosesc de obicei clupe speciale cu clichet și bacuri fixe.

Calitatea filetului. Filetul țevilor nu trebuie tăiat nici prea adînc, dar nici prea la suprafața țevii. Dacă filetul este prea adînc, fitingurile și armăturile cu care se îmbină țeava vor juca pe filet, oricît de mult material de etanșare (cînepă, miniu de plumb) s-ar folosi și îmbinarea nu va avea etanșeitatea necesară. Dacă filetul este prea puțin adînc, înșurubarea acestora nu se va putea realiza. De aceea este recomandabil ca după fiecare trecere a clupei să se probeze filetul cu o mufă. Filetul este bun atunci cînd mufa se înșurubează greu cu mîna.

Filetul tăiat trebuie să fie curat, să aibă luciu metalic; mustățile care eventual s-ar forma pe spirele filetului sînt dăunătoare, căci la executarea îmbinărilor pot prinde și scoate cînepa de pe filet.

La terminarea operației de filetare, filetul trebuie curățat bine de șpan, căci acesta nu permite așezarea materialului de etanșare pe toată adîncimea profilului filetului, slăbind etanșarea. O curățire asemănătoare trebuie executată și asupra filetelor interioare ale fitingurilor și armăturilor, înainte de executarea îmbinării.

e. **Filetarea mecanică a țevilor.** În atelierele de prefabricate și în general atunci cînd trebuie executat un număr mare de filete, se folosesc mașini speciale de filetat țevi, acționate de motoare electrice, sau de transmisia din atelier.

Țevile cu diametrul peste 4″ se pot fileta numai cu astfel de mașini.

4. Îmbinarea cu filet a țevilor de oțel

Pentru îmbinare se folosește ca material fuior de cînepă, ulei de in fiert și miniu de plumb, iar ca scule se folosesc clești diverși.

a. **Clești pentru țevi.** Construcția acestor clești trebuie să fie astfel încît să nu turtească țeava cînd este strînsă cu putere.

Cleștele universal (fig. 76, *a*) are una din fălci fixă și în formă de gheară, terminată în cealaltă parte cu o furcă, care se poate roti în jurul unui ax. În acest ax este fixată o piuliță, în care se

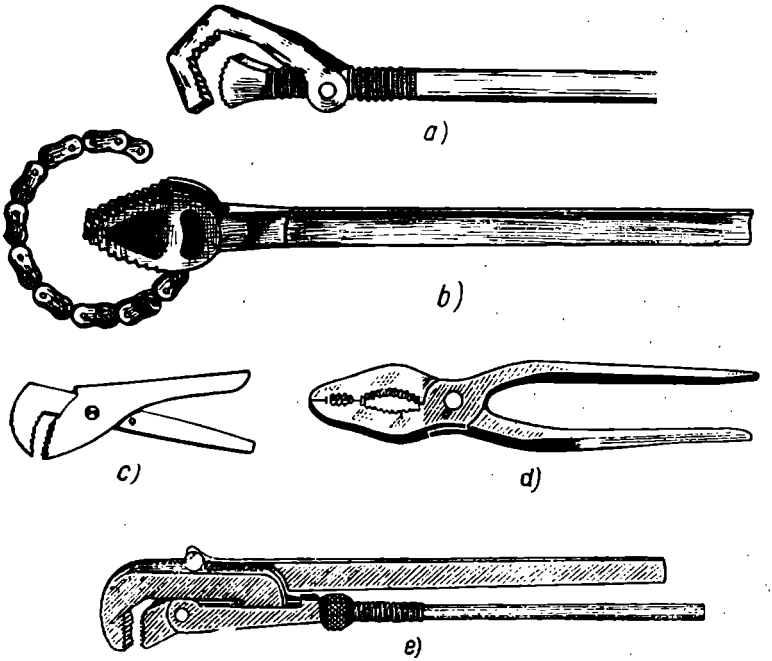


Fig. 76. Cleşti pentru ţevi:
a — universal; *b* — cu lanţ; *c* — mox; *d* — de becuri; *e* — suedez.

înșurubează un mîner filetat, al cărui capăt îngroșat formează a doua falcă a cleștelui, mobilă.

Cele două fălci nu sînt paralele, astfel că țeava nu se turtește cînd este strînsă între ele. Partea interioară a fălcii fixe și falca mobilă sînt dințate. Prin înșurubarea mînerului cleștele se potrivește pentru diverse diametre de țevi. Pentru strîngerea țevii cleștele se așază astfel ca să cuprindă țeava cu falca fixă și apoi se mișcă mînerul în sensul în care capătul cu dinți al acestuia se deplasează înspre falca fixă. Mișcînd mînerul în sens invers cleștele se slăbește pe țeavă. La înșurubarea țevii, cleștele odată așezat pe țeavă nu se mai scoate la fiecare învîrtitură, ci doar se slăbește puțin pe țeavă pentru a se apuca țeava din altă poziție și se strînge din nou. Acest clește se fabrică în mai multe

dimensiuni, pentru diverse diametre de țevi. Prezintă dezavantajul că are dimensiuni mari, necesitînd un spațiu liber corespunzător în jurul țevii.

Cleștele cu lanț (fig. 76, *b*) este asemănător cu precedentul; falca fixă este înlocuită aici de un lanț, al cărui capăt liber poate fi prins în capătul mînerului, după ce lanțul a fost trecut în jurul țevii. Capătul mînerului este dințat, astfel că nu poate aluneca pe țeavă cînd se execută strîngerea și rotirea țevii. Față de cleștele precedent prezintă avantajul că poate fi folosit și atunci cînd țeava se montează aproape de perete sau de altă țeavă, deoarece lanțul se introduce ușor prin locuri înguste. Neajunsul acestui clește este că lanțul nu este destul de solid, rupîndu-se destul de des. Se fabrică în două mărimi, pentru diametre mici și pentru diametre mari de țevi.

Cleștele mox (fig. 76, *c*) este folosit pentru înșurubarea țevilor de diametru mic. La acest clește distanța dintre fălci poate fi modificată și prin mutarea șurubului care le articulează, în diversele găuri practicate pe brațul fălcii fixe.

Cleștele de becuri (fig. 76, *d*) se folosește pentru fixarea provizorie a țevilor de diametru mic.

Cleștele suedez (fig. 76, *e*) are fălcile paralele și dințate la interior. Una din fălci poate fi apropiată sau îndepărtată prin rotirea mînerului respectiv, astfel încît cleștele poate fi aranjat pentru mai multe diametre de țevi.

Cleștii pentru țevi se folosesc de obicei numai la rotirea pieselor rotunde, în special a țevilor. Înșurubarea armăturilor sau a oricărei alte piese cu fețele prelucrate se va face numai cu ajutorul cheilor mecanice, care doar prind piesa, fără a o strînge. Folosirea cleștilor pentru țevi la înșurubarea acestora poate duce la turtirea lor, deoarece cleștii pentru țevi nu numai că prind piesa dar o și strîng.

b. **Îmbinarea țevilor.** Pentru îmbinare se pilește mai întîi prima spiră a filetului mufei sau fitingului folosit. Se iau apoi cîteva șuvițe de cînepă fuior, cărora li se resfiră firele, pentru ca acestea să fie bine desfăcute din șuvițe; cînepa desfăcută în acest mod se înfășoară pe două degete ale mîinii stîngi. Apoi capătul filetat al țevii se unge bine cu ulei de in fiert și pe el se înfășoară firele de cînepă, astfel ca acestea să umple toate șanțurile filetului.

Înfășurarea cînepei pe capătul filetat al țevii se începe de la capătul țevii și se face în sensul în care se va înșuruba mufa sau fitingul respectiv și în așa fel ca primul șanț al filetului să rămînă neacoperit de cînepă, pentru ca la înșurubarea mufei să nu se

formeze în interiorul conductei smocuri de cînepă. Stratul de cînepă înfășurată trebuie să fie subțire și continuu, înfășurarea cînepei terminîndu-se dincolo de porțiunea filetată în care se va înșuruba fitingul. Pentru aceasta trebuie ca fuiorul de cînepă să aibă firele lungi.

Dacă pe filetul țevii se pune un strat prea gros de cînepă, acesta împiedică strîngerea mufei.

Înșurubarea mufei pe capătul țevii astfel pregătit se execută mai întîi cu mîna și apoi cu un clește pentru țevi, țeava fiind ținută în poziție fixă cu un al doilea clește. Înșurubarea se continuă pînă la refuz. Dacă filetul țevii a fost tăiat pe lungimea corespunzătoare diametrului țevii, după înșurubarea mufei pe țeavă nu trebuie să rămînă în afara mufei mai mult de 1/2 spiră de filet conic din partea de fugă a filetului. În acest mod îmbinarea este perfect etanșă.

O dată ce strîngerea s-a efectuat pînă la refuz, nu mai este permisă deșurubarea fitingului, nici chiar parțial, căci se poate compromite etanșeitatea îmbinării.

După înșurubarea mufei în capătul uneia din țevi, cea de-a doua țeavă se pregătește în același mod ca prima și apoi se înșurubează la celălalt capăt al mufei.

În timpul înșurubării, cleștii trebuie ținuți cît mai aproape de capetele care se înșurubează. Dacă o țeavă de diametru mic este ținută cu cleștele în timpul înșurubării la o distanță mare de la mufa ce se înșurubează, țeava se poate deforma.

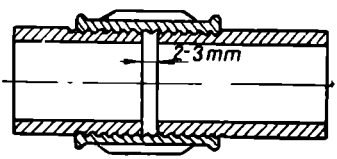


Fig. 77. Îmbinare obișnuită cu filet scurt.

Trebuie observat la înșurubare ca filetele ce se îmbină să nu se încalece, căci prin aceasta se deteriorează.

Capetele celor două țevi nu trebuie să se atingă în mufă la terminarea înșurubării, ci între ele trebuie să rămînă un spațiu de 2 — 3 mm (fig. 77); pentru aceasta lungimea filetelor celor două țevi nu trebuie să fie mai mare decît jumătate din lungimea mufei.

Pentru asigurarea unei etanșeități mai bune, de obicei în loc de ulei de in fiert se folosește la îmbinare miniu de plumb preparat cu ulei de in fiert; țevile îmbinate astfel se deșurubează însă, în caz de nevoie, cu mai multă greutate. În orice caz trebuie precizat că o conductă montată nu mai poate fi desfăcută decît acolo unde sînt prevăzute racorduri olandeze, filete lungi sau mufe stînga-dreapta.

Regulă importantă. Inainte de îmbinare, ţevile, în special cele la care s-a tăiat filet la bancul de lucru, trebuie curăţate de şpanul rezultat de la filetare, precum şi de corpurile străine care eventual au pătruns în interiorul lor. În acest scop, fiecare ţeavă, ţinută în poziţie verticală, se loveşte de cîteva ori cu o bucată scurtă de ţeavă. Se menţionează că dacă şpanul şi corpurile străine din ţevi sînt aduse de apă la ventilele sau sertarele robinetelor, sau la pompe, le poate deteriora, scoţîndu-le din uz.

c. **Îmbinări cu filet demontabile.** Pentru desfacerea îmbinărilor cu filet descrise pînă acum trebuie ca una din cele două ţevi să fie deşurubată din mufă, ceea ce în marea majoritate a cazurilor nu mai este posibil. De aceea îmbinările cu filet executate cu mufă obişnuită sînt *îmbinări fixe.*

Uneori este necesar ca anumite porţiuni de conducte să fie prevăzute cu posibilităţi de demontare, în vederea revizuirii sau înlocuirii lor în caz de defectare, de exemplu robinetele. Aceste posibilităţi se asigură prin îmbinări care pot fi desfăcute la nevoie, numite *îmbinări demontabile.*

Îmbinările demontabile permit de asemenea înlocuirea de porţiuni de conducte defecte, intercalări de ramificaţii pe conducte existente, precum şi racordarea între ele la locul de montaj a elementelor de instalaţii prefabricate.

Se folosesc trei feluri de îmbinări cu filet demontabile: îmbinări cu mufă stînga-dreapta, îmbinări cu filet lung şi îmbinări cu racord olandez.

Îmbinări cu mufă stînga-dreapta. În cazul cînd se foloseşte mufă stînga-dreapta, îmbinarea se obţine înşurubînd numai mufa, în timp ce ţevile sînt ţinute pe loc. În timpul înşurubării mufei capetele celor două ţevi se apropie între ele. Prin învîrtirea mufei stînga-dreapta în sens invers, capetele celor două ţevi se îndepărtează şi îmbinarea se desface.

Pentru a se obţine o bună etanşare trebuie ca mufa stînga-dreapta să ajungă la sfîrşitul filetului deodată la ambele ţevi. La aceste mufe nefiind posibilă înşurubarea mufei numai pe o ţeavă sau numai pe cealaltă, înainte de îmbinare se face o uşoară prindere a mufei de capetele ambelor ţevi de îmbinat şi se observă dacă lungimea filetelor rămase este egală. În caz contrar mufa stînga-dreapta se va desface şi se va prinde întîi de capătul ţevii cu filetul mai lung înşurubîndu-se atît cît este necesar pentru ca după prinderea şi a celei de a doua ţevi în mufă, strîngerea să aibă loc deodată în ambele ţevi. În orice caz diferenţa dintre lungimile celor două filete nu trebuie să fie mare, ci de cel mult 1—2 spire. La îmbinările cu mufă stînga-dreapta, capătul uneia

din țevile ce se îmbină trebuie să aibă filet dreapta, iar capătul celeilalte țevi trebuie să aibă filet stînga.

Îmbinări cu filet lung. Lungimile filetelor despre care s-a vorbit pînă acum trebuie să fie astfel încît la îmbinarea a două țevi, între capetele acestora să rămînă în mufă un spațiu de 2—3 mm. Aceste filete se numesc *scurte.*

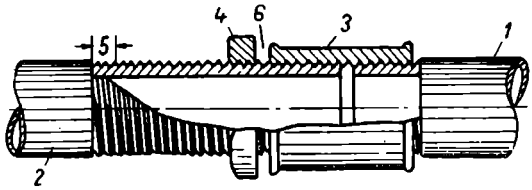


Fig. 78. Îmbinarea cu filet lung:
1 — țeavă cu filet scurt; *2* — țeavă cu filet lung; *3* — mufă; *4* — piuliță; *5* — spire de rezervă; *6* — spațiu pentru garnitura de etanșare.

În cazul îmbinărilor cu filet cilindru pe cilindru se pot realiza îmbinări demontabile prin folosirea filetului lung. Pentru aceasta la capătul uneia din țevi se taie filet scurt, iar la capătul celeilalte — un filet de lungime mai mare, astfel ca pe el să poată fi înșurubată complet o mufă și o piuliță și să mai rămînă încă 2—3 spire de rezervă (fig. 78). Acesta este numit filet lung. Pentru îmbinare, capătul țevii pe care s-a tăiat filet scurt se pregătește în mod obișnuit, ungîndu-se filetul cu ulei de in fiert și miniu de plumb și înfășurîndu-se pe el fire de cînepă fuior. Pe capătul celeilalte țevi, pe care s-a tăiat filet lung, se introduc în ordine o piuliță și o mufă. Apoi capetele celor două țevi se apropie, țevile fiind așezate în prelungire, după care mufa de pe capătul cu filet lung se rotește astfel ca să se deșurubeze de pe capătul cu filet lung și să se înșurubeze pe capătul cu filet scurt. Cînd înșurubarea pe capătul cu filet scurt s-a terminat, jumătate din mufă rămîne încă înșurubată pe capătul cu filet lung, îmbinînd astfel cele două țevi. După cum se observă, etanșarea îmbinării s-a făcut însă numai la capătul cu filet scurt. Pentru etanșarea mufei și la celălalt capăt se folosește piulița introdusă pe acest capăt înaintea mufei. În acest scop, între piuliță și marginea mufei se înfășoară pe țeavă o sfoară de cînepă, bine răsucită și îmbibată în ulei de in fiert și miniu de plumb, după care piulița se strînge către mufă.

Fețele piuliței și mufei care vin în contact trebuie să fie strunjite și prelucrate, astfel ca să fie perfect plane, pentru ca garnitura de cînepă să fie egal presată pe acestea. Piulița va avea în

partea interioară o ușoară zencuire, pentru a prinde și fixa mai bine garnitura de cînepă.

Cînd este nevoie să se desfacă îmbinarea, se procedează invers, adică se desface întîi piulița și apoi mufa se trece cu totul pe capătul țevii cu filet lung.

În tabela 1 se dau lungimile filetelor scurte și lungi ale țevilor.

Tabela 1

Caracteristicile filetului în țoli pentru țevi

Denumirea filetului țoli	Numărul de pași pe țol	Lungimea utilă a filetului	
		normal mm	lung mm
G $^3/_8$	19	13	—
G $^1/_2$	14	16	45
G $^3/_4$	14	19	50
G 1	11	22	55
G $1^1/_4$	11	25	65
G $1^1/_2$	11	25	70
G 2	11	28	75
G $2^1/_2$	11	32	85
G 3	11	35	95
G $3^1/_2$	11	38	—
G 4	11	41	—
G 5	11	44	—
G 6	11	51	—

Îmbinări cu racord olandez. Dacă se folosesc racorduri olandeze care au într-o parte filet interior iar în cealaltă parte filet exterior, partea cu filet exterior se îmbină cu una din țevi cu ajutorul unei mufe obișnuite, iar partea cu filet interior se îmbină direct cu capătul celeialte țevi. Apoi cele două părți ale racordului olandez se strîng cu piulița olandeză, după ce s-a pus o garnitură de cînepă fuior, bine răsucită și așezată în formă de colac. Pentru desfacerea îmbinării se deșurubează piulița olandeză.

În cazul racordurilor olandeze cu filet interior la ambele capete, acestea se îmbină direct cu capetele țevilor, iar cu armăturile, prin intermediul niplului dublu.

Dintre toate îmbinările cu filet demontabile descrise, îmbinarea cu mufă stînga-dreapta este cea mai bună, etanșeitatea îmbinării fiind aproape la fel de durabilă și de sigură ca și a îmbinării cu mufă obișnuită. De aceea se recomandă folosirea acestei îmbinării ori de cîte ori este posibil, atît la conducte aparente, cît și la conducte îngropate sub tencuială sau în pămînt. Îmbinarea cu mufă stînga-dreapta nu poate fi însă folosită decît numai dacă cel puțin una din țevile ce se îmbină permite o deplasare axială, necesară la desfacerea și strîngerea mufei.

Îmbinările cu filet lung au o etanșeitate mai puțin sigură decît cele cu mufe obișnuite și cu mufe stînga-dreapta, dar mai sigură decît cele cu racord olandez. Se folosesc la conducte îngropate sub tencuială și la conducte montate în nișe mascate cu rabiț. Se folosesc de asemenea la montarea prefabricatelor, întrucît

filetul lung permite compensarea toleranțelor de fabricare ale acestora.

Îmbinările cu racord olandez se folosesc numai la conducte aparente, deoarece etanșietatea lor poate fi oricînd deranjată de dilatarea și contractarea conductelor. Astfel scurgerile ce eventual se produc pot fi observate și remediate ușor prin strîngerea piuliței olandeze sau prin schimbarea garniturii. Se folosesc în special lîngă robinete, pentru a permite înlocuirea acestora la nevoie.

5. Îmbinarea cu flanșe a țevilor de oțel

Îmbinările cu flanșe sînt îmbinări demontabile.

Flanșele sînt piese de legătură, folosite de obicei în perechi pentru îmbinarea a două conducte între ele sau pentru îmbinarea conductelor cu armăturile, pompele etc.

Flanșele pot fi piese separate sau sînt turnate odată cu elementele de conductă ce se îmbină cu flanșe, de exemplu odată cu tubul sau piesa de legătură de fontă de presiune, cu vana, cu sorbul, cu pompa etc.

La îmbinarea țevilor de oțel se folosesc flanșele executate ca piese separate. Acestea se pot fixa la capătul țevilor în mai multe moduri: prin filet, prin mandrinare, prin răsfrîngerea capătului țevii sau prin sudură.

Deoarece la instalațiile sanitare se folosesc țevi de oțel zincate, fixarea flanșelor la aceste țevi se realizează numai prin filet, orice alt sistem de fixare necesitînd supunerea capetelor țevilor la deformări sau la temperaturi ridicate, care distrug stratul de zinc de pe țeavă. În acest scop se folosesc flanșe de oțel, rotunde, plate (fig. 79, *a*), flanșe de oțel forjat, rotunde, cu guler (fig. 79, *b*), sau flanșe de oțel forjat, ovale, cu guler (fig. 79, *c*), toate fiind filetate în interior. În vederea fixării flanșei, capătul țevii se filetează la exterior; flanșa se înșurubează pe țeavă, etanșarea realizîndu-se cu cînepă, ulei de in fiert și miniu de plumb, la fel ca la îmbinarea țevilor de oțel cu fitingurile.

O condiție esențială la montarea acestor flanșe este ca filetul de la capătul țevii să nu fie mai lung decît grosimea flanșei, căci altfel capătul țevii iese în fața flanșei, împiedicînd etanșarea îmbinării.

Țevile, avînd flanșele montate la capetele lor, se îmbină între ele în același mod ca și tuburile de fontă de presiune cu flanșe,

adică strîngînd cu piulițe șuruburile flanșelor, după ce între flanșe s-au așezat garniturile respective.

Garniturile folosite sînt aceleași ca la tuburile de fontă de scurgere, iar ordinea de strîngere a piulițelor șuruburilor este tot cea arătată la acele tuburi.

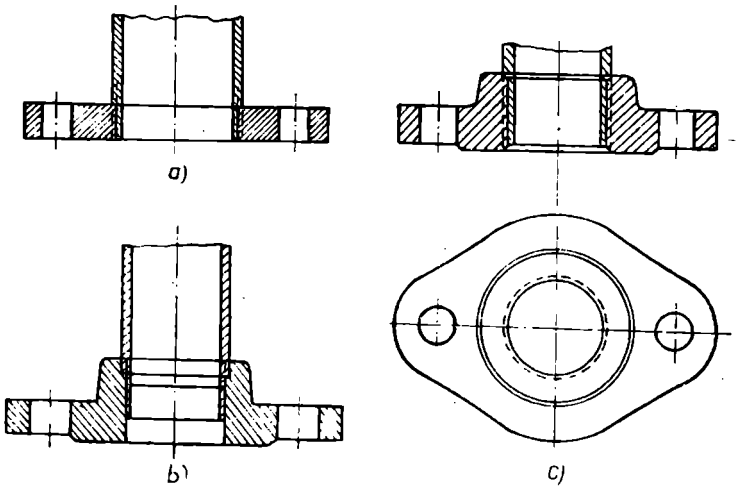


Fig. 79. Flanșe.

6. Montarea armăturilor pe conductele executate din țevi de oțel

În instalațiile sanitare armăturile se îmbină cu țevile de oțel de obicei prin filet și mai rar prin flanșe. În acest scop armăturile pentru țeavă de oțel sînt prevăzute fie cu filet exterior (robinetele de servici, robinetele pentru descărcare, hidranții de incendiu interiori, hidranții de grădină etc.), fie cu mufe cu filet interior (robinete de trecere, armături de reținere, sorburi etc.), fie cu flanșe (robinete-vană, clapete de reținere, sorburi etc.).

Armăturile fiind piese mai delicate, care în timpul exploatării instalațiilor se pot defecta relativ ușor, este necesar ca îmbinarea acestora cu conductele să fie astfel realizată încît să se asigure posibilitatea demontării și înlocuirii ușoare a lor. În cazul armăturilor cu flanșe această cerință este îndeplinită, întrucît îmbinarea cu flanșe este o îmbinare demontabilă. La îmbinarea prin filet a armăturilor, trebuie însă ca într-o parte a armăturilor sau în ambele părți (după caz) să se execute îmbinări demontabile (cu racord olandez sau cu filet lung).

a. **Montarea armăturilor care se îmbină cu filet.** Robinetele de serviciu, care sînt prevăzute cu filet exterior, se montează pe țevile de oțel prin intermediul unei mufe, al unui cot sau al unui teu (fig. 80). Dacă diametrul robinetului este mai mic decît al țevii

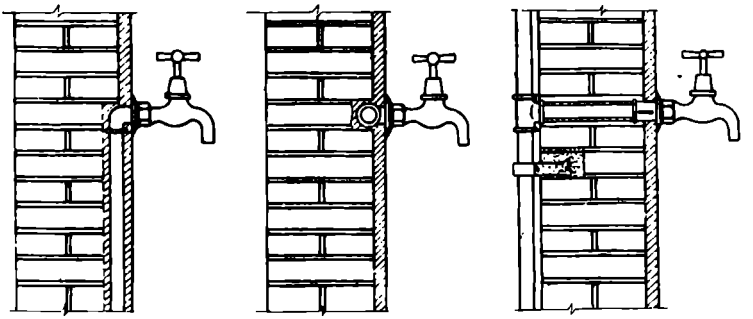


Fig. 80. Montarea robinetului de serviciu:
a — în cot; *b* — în teu; *c* — în mufă.

sau fitingului în care se înșurubează, se intercalează o reducție corespunzătoare.

În același mod se montează și celelalte armături cu filet exterior, ca: bateriile de baie, hidranții interiori de incendiu, robinetele de colț etc.

Demontarea și înlocuirea acestor armături se poate face ușor, întrucît ele se îmbină cu conductele numai la un capăt.

La fel de ușoară este montarea și demontarea armăturilor prevăzute cu o singură mufă cu filet interior (de exemplu unele sorburi), care se îmbină direct pe capătul filetat al țevii de oțel.

Problema este mai deosebită la montarea armăturilor, în special a *robinetelor de oprire* (de trecere), prevăzute la ambele capete cu mufe cu filet interior pentru îmbinare. La montarea acestor robinete se pot ivi următoarele trei situații.

Montarea robinetelor de oprire pe conducte de oțel aparente. În această situație, într-o parte a robinetului, și anume în partea prin care apa iese din robinet, se montează după robinet un racord cu piuliță olandeză. Cînd robinetul trebuie schimbat, se desface piulița olandeză, apoi cele două capete desprinse ale conductei se deplasează unul față de celălalt, după care se deșurubează robinetul vechi și se înșurubează cel nou.

Racordul olandez se montează după robinet (în sensul de circulație a apei) și nu înaintea acestuia, pentru ca atunci cînd se ivește un defect la racordul olandez, pentru remedierea lui să nu fie necesară oprirea apei într-o porțiune mai mare a instalației, ci apa să fie oprită chiar de la robinetul în cauză.

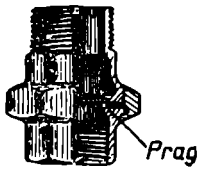


Fig. 81. Secțiune prin racord olandez.

Racordul olandez se îmbină cu robinetul de oprire prin intermediul unui niplu dublu în cazul arătat la pag. 90.

Montarea robinetelor de oprire în nișe, pe conducte îngropate în zid. Această situație se ivește de obicei la conductele de legătură dintre coloana de alimentare cu apă și un grup de obiecte sanitare, de exemplu obiectele sanitare din camera de baie. Cînd aceste conducte sînt îngropate, robinetele de pe ele se montează într-o nișă amenajată special. În acest caz se montează în ambele părți ale fiecărui robinet cîte un racord cu piuliță olandeză. La toate racordurile cu piuliță olandeză se înlătură însă cu pila pragul interior (fig. 81), pentru ca la desfacerea piulițelor olandeze robinetele să poată fi trase afară din nișă și apoi reintroduse, precum și pentru ca să se poată scoate și introduce garniturile respective.

Racordurile olandeze trebuie să fie de tipul cu filet interior și exterior, partea cu filet exterior înșurubîndu-se la robinet.

Prin folosirea racordurilor olandeză cu filet interior și exterior se evită montarea a cîte unui niplu dublu în fiecare parte a fiecărui robinet, care ar fi necesare în cazul racordurilor olandeze cu filet interior la ambele capete, ceea ce pe lîngă că ar lungi legăturile, ar conduce la folosirea de piese în plus.

Montarea îngropată a robinetelor de oprire pe conducte îngropate. În această situație robinetele de oprire se îmbină direct cu țeava la ambele capete, adică prin îmbinări fixe. Cînd se ivește necesitatea înlocuirii robinetului, se taie țeava în partea de ieșire a apei din robinet, iar noul robinet se va îmbina în această parte prin filet lung. Filetul lung se va tăia la poziție cu ajutorul clupei reglabile cu un mîner și clichet.

Reguli ce trebuie respectate la montarea armăturilor cu filet. Etanșarea îmbinărilor prin filet dintre armături și țevile de oțel se realizează cu fire de cînepă fuior, ulei de in fiert și miniu de plumb, la fel ca la îmbinarea între ele a țevilor de oțel.

Armăturile prevăzute cu mufe cu filet interior la ambele capete se înșurubează în țeava de oțel ținînd țeava cu un clește pentru țevi și rotind armătura, la început cu mîna, apoi cu o cheie, exte-

riorul mufelor armăturii avînd în acest scop o formă exagonală, la fel ca piuliţele. Ţeava se prinde cu cleştele cît mai aproape de capătul filetat, iar armătura se roteşte apucîndu-se cu cheia de mufa care se înşurubează pe ţeavă (fig. 82). Dacă armătura se prinde cu cheia de mufa de la celălalt capăt al ei, corpul armăturii se poate deforma. Pentru îmbinarea armăturii la celălalt capăt, aceasta se prinde cu cheia de mufa de la acel capăt şi apoi ţeava următoare, după ce a fost pregătită în modul arătat anterior, se roteşte în mufa armăturii cu ajutorul unui cleşte pentru ţevi, cu care se apucă de asemenea cît mai aproape de capătul filetat.

Dacă după armătură se montează un racord olandez, acesta se roteşte tot cu o cheie, în timp ce armătura este ţinută pe loc cu altă cheie.

Armăturile trebuie astfel montate încît să existe loc de strîngere cu cheia sau cleştele cel puţin într-un unghi de 30—40°.

Distanţa dintre ţevi trebuie să fie cel puţin de 5 cm (între suprafeţele lor), pentru a putea intra între ele ciocul cleştelui mox.

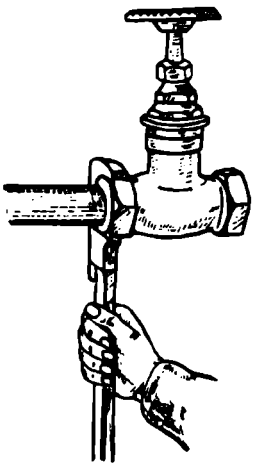


Fig. 82. Montarea armăturilor pe ţeavă.

Ţevile care se montează îngroapte în zid trebuie îngropate circa 3/4 din diametrul exterior al lor în zidul de roşu, astfel ca teurile sau coturile în care se montează robinetele de serviciu să rămînă cu orificiul la faţa tencuielii. La îngroparea ţevilor în zid în acest mod, robinetele de trecere montate îngropat rămîn cu partea superioară (obertailul) deasupra tencuielii, astfel că demontarea acestei părţi pentru înlocuirea garniturii sau şlefuirea scaunului ventilului se poate face fără stricarea tencuielii.

La montarea robinetelor de trecere cu ventil sau a armăturilor de reţinere trebuie ca acestea să se aşeze astfel ca apa să treacă prin ele în sensul indicat de săgeată pe corpul lor. Dacă nu se respectă acest sens, la robinetele de trecere ventilul va fi presat de curentul de apă pe scaunul lui, împiedicînd trecerea apei, iar în armăturile de reţinere apa nu va putea circula, acestea nepermiţînd circulaţia apei decît în sensul indicat de săgeată pe corpul lor. În plus armăturile de reţinere cu venitul se montează numai pe porţiunile orizontale ale conductelor şi aceste porţiuni trebuie să fie perfect orizontale, căci altfel ventilul nu funcţionează normal, putîndu-se chiar înţepeni.

b. Montarea armăturilor care se îmbină cu flanșă. Aceste armături se îmbină cu țevile de oțel în modul arătat la îmbinarea prin flanșe a țevilor între ele.

7. Montarea aparentă și îngropată a conductelor executate din țevi de oțel

În interiorul clădirilor conductele aparente executate din țevi de oțel se amplasează de-a lungul pereților. Cele verticale se fixează de perete cu brățări speciale (fig. 83, *a*), cele orizontale se suspendă

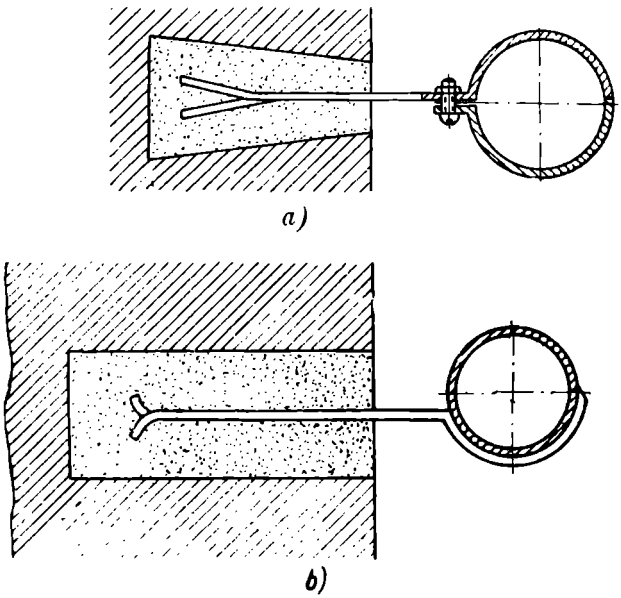


Fig. 83. Prinderea conductelor de pereți:
a — cu brățări; *b* — cu console.

pe console (cîrlige) (fig. 83, *b*) fixate în zid, iar cînd se montează sub plafonul încăperilor (subsolului sau ultimul etaj) se prind cu ancore sau susținătoare speciale (fig. 84).

Conductele verticale se prind cu cîte o brățară la fiecare etaj, dacă înălțimea etajelor este pînă la 3,5 m și cu cîte două brățări cînd înălțimea etajelor este mai mare.

Consolele pe care se suspendă conductele orizontale aparente se așază la distanțe de 2 m între ele cînd diametrul nominal al

conductei este pînă la $1\ ^1/_4''$ și de 3 m cînd diametrul conductei este mai mare. În fig. 85 este reprezentată o consolă pentru susținerea conductelor orizontale cu diametrul de $2\ ^1/_2 - 4''$.

Conductele verticale se prind la început provizoriu de pereți cu sîrmă și cuie, după ce s-au așezat în poziție perfect verticală cu ajutorul nivelei cu bulă de aer.

Conductele orizontale se montează la început tot provizoriu, suspendîndu-se pe spițuri bătute în perete, după ce s-a așezat tot traseul în poziția definitivă, cu o ușoară pantă descendentă în direcția din care vine apa; apoi se dau găurile în zid pentru fixarea definitivă a conductelor. Găurile se execută cu dalta și ciocanul. Brățările, după ce s-au prins în jurul conductei verticale și consolele după ce s-au așezat cu curbura sub conducta orizontală, se fixează în găurile respective cu mortar de ciment.

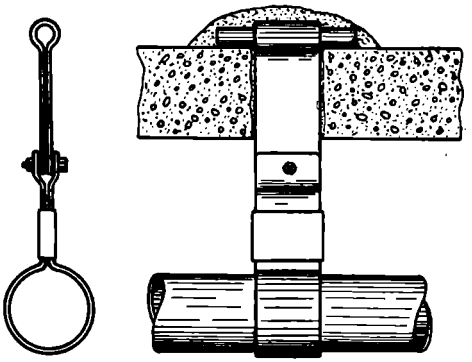


Fig. 84. Prinderea conductelor de plafon.

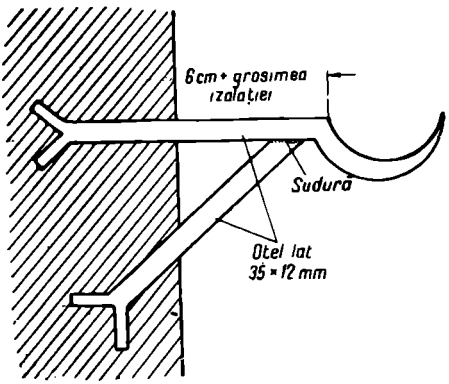


Fig. 85. Consolă pentru țevi cu diametrul de $2^1/_2 - 4''$.

Ancorele pentru prinderea conductelor suspendate de tavan se confecționează din oțel balot și se asamblează cu șuruburi mecanice. Pentru fixarea acestor ancore se străpunge planșeul, ancora prinzîndu-se deasupra planșeului în diferite moduri (cu piuliță pe placă de oțel, cu oțel beton introdus în ochiul ancorei etc.). Ancora se fixează de planșeu înainte de a se turna pe acesta betonul de egalizare sau mozaicul.

Cînd conductele orizontale executate din țevi de oțel (conductele de legătură) se montează îngropate sub tencuiala clădirilor, acestea se așază în șanțurile executate special în zid în acest scop, unde

eventual se fixează în poziția necesară cu copci de ipsos[1]) și cu brățări la capete, lîngă poziții. Fixarea definitivă a conductei se realizează cu tencuiala care se execută apoi peste șanț și conductă.

Adîncimea la care se montează aceste conducte sub tencuială trebuie să fie astfel încît coturile sau teurile montate pe ele să se afle cu gura la suprafața tencuielii finite. De exemplu, pentru aceasta țevile de oțel de 1/2″ și 3/4″, care fac legătura la obiectele sanitare, se îngroapă în zidul de roșu cam trei sferturi din diametrul lor exterior.

În șlițurile verticale conductele se fixează la fel ca la montajul aparent, iar astuparea șlițurilor se realizează de obicei cu tencuială pe plasă de rabiț.

Modul cum se execută șanțurile în zid pentru îngroparea conductelor este arătat la cap. III.

Conductele de oțel montate sub tencuială se izolează, înainte de a se astupa șanțurile respective, cu bete de postav sau eventual cu hîrtie. Această izolare are scopul să înlăture condensările (transpirațiile) ce se pot produce pe suprafața conductei, precum și să permită conductei un oarecare joc în perete, atunci cînd se dilată sau se contractă. Modul cum se execută izolarea în acest caz este arătat la cap. XIII.

Uneori conductele executate din țevi de oțel zincate se montează, pe unele porțiuni, îngropate în pămînt. În aceste cazuri conductele se izolează înainte de astuparea șanțului (după efectuarea probelor de etanșeitate) cu pînză de sac și bitum (v. capitolul XIII); lățimea șanțului trebuie să fie de circa 60 cm cînd conducta are diametrul nominal pînă la 50 mm și de circa 70 cm cînd conducta are diametrul nominal mai mare.

8. Intercalări de teuri de ramificație pe conducte existente

Cînd este necesar să se monteze ulterior obiecte sanitare care n-au fost prevăzute în proiectul inițial, pentru legarea acestora la rețeaua de alimentare cu apă trebuie să se intercaleze teuri de ramificație pe conductele, în special pe coloanele cele mai apropiate.

În cazul cînd conducta pe care se face intercalarea este aparentă, teul se intercalează cu racord olandez cu filet interior și

[1]) Prin copcă de ipsos se înțelege o mică cantitate de pastă de ipsos așezată peste conductă, astfel ca să acopere complet conducta și șanțul în zid în care este așezată, pe o lungime de conductă de 6—10 cm; prin întărirea ipsosului țeava va fi fixată rigid în șanț.

exterior sau cu niplu dublu și racord olandez cu ambele filete interioare.

Operația de intercalare decurge după cum urmează. Se desface piulița olandeză a racordului olandez și se elimină (se taie, se pilește) pragul interior (gulerul) al racordului. Apoi se asam-

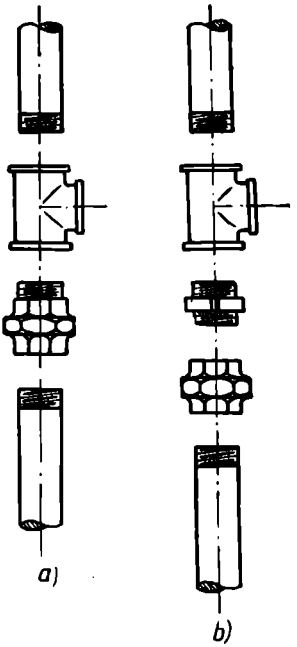


Fig. 86. Intercalarea teului de ramificație pe o conductă aparentă.

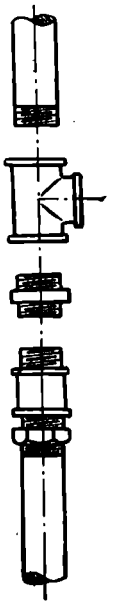


Fig. 87. Intercalarea teului de ramificație pe o conductă îngropată în zid.

blează la banc, după caz, fie teul cu racordul olandez cu filet interior și exterior (fig. 86, *a*), fie teul cu niplul dublu și racordul olandez cu ambele filete interioare (fig. 86, *b*). Se măsoară pe conductă lungimea pe care o vor ocupa aceste piese asamblate. Conducta se taie pe loc cu ajutorul ferăstrăului pentru metale, iar în locuri greu accesibile, cu ajutorul tăietorului cu role. Cele două capete de conducte rămase după tăiere se filetează la poziție cu clupa cu clichet. Apoi se desface din nou piulița olandeză a racordului de lipit și la unul din capetele de țeavă se înșurubează teul cu partea cu filet interior a racordului olandez sau teul cu niplul dublu și una din părțile racordului olandez cu ambele filete interioare (după caz), iar la celălalt capăt de țeavă se înșurubează

cealaltă parte a racordului olandez respectiv. În cele din urmă se îmbină cu piulița olandeză cele două părți ale racordului olandez și îmbinarea este astfel executată.

Îmbinările dintre piesele folosite se etanșează în mod obișnuit, cu cînepă fuior și ulei de in fiert. Dacă cele două țevi între care se execută intercalarea sînt mai lungi decît 1 m, în timpul filetării lor la poziție se va ține contra cu un clește de țeavă pentru ca acestea să nu se torsioneze (răsucească).

Cînd conducta este îngropată în zid, intercalarea teului se realizează cu mufe stînga-dreapta, atunci cînd conducta permite o oarecare deplasare la strîngerea mufelor (la conductele mascate în nișe), sau cu filet lung (fig. 87), cînd conducta nu permite această deplasare.

9. Probe

Probarea la presiune a conductelor interioare executate din țevi de oțel se execută cu pompa hidraulică cu piston. Pompa se racordează la punctul cel mai de jos al rețelei de conducte ce se încearcă, de obicei în subsol. Cînd clădirea este alcătuită din parter și 1—2 etaje, proba se efectuează deodată la toată clădirea. La blocuri cu mai multe etaje, pentru a nu se împiedica lucrările de construcții, proba se efectuează pe coloane. În vederea probei capetele conductelor se astupă cu dopuri de fontă maleabilă, punîndu-se robinete de dezaerisire în punctele cele mai de sus.

Umplerea conductei cu apă și crearea presiunii se realizează la fel ca la conductele exterioare.

Presiunea de încercare este de 1,5 ori presiunea de serviciu, dar cel puțin 6 atmosfere. Durata încercării este de 20 minute, în care timp nu se admite nici o scădere a indicației manometrului.

Defectele constatate cu ocazia probei se remediază imediat. Nu este admisă ștemuirea țevilor de oțel care au pori, nici lipirea lor cu cositor. De asemenea nu se admite ștemuirea capătului filetului intrat în fiting atunci cînd îmbinarea nu este destul de etanșă.

D. PRELUCRAREA ȘI MONTAREA ȚEVILOR DE PLUMB DE PRESIUNE

1. Prelucrarea țevilor de plumb de presiune

a. **Îndreptarea.** Țevile de plumb de presiune care se folosesc în mod curent la instalațiile sanitare sînt de diametru mic, sub 50 mm. Acestea se livrează de fabrici înfășurate în colaci.

Înainte de punerea lor în operă țevile se desfac din colaci și se îndreaptă cu mîna. Dacă există porțiuni de țeavă care s-au turtit în timpul transportului sau manipulării colacilor, aceste porțiuni trebuie tăiate și eliminate, întrucît nu mai pot fi recalibrate.

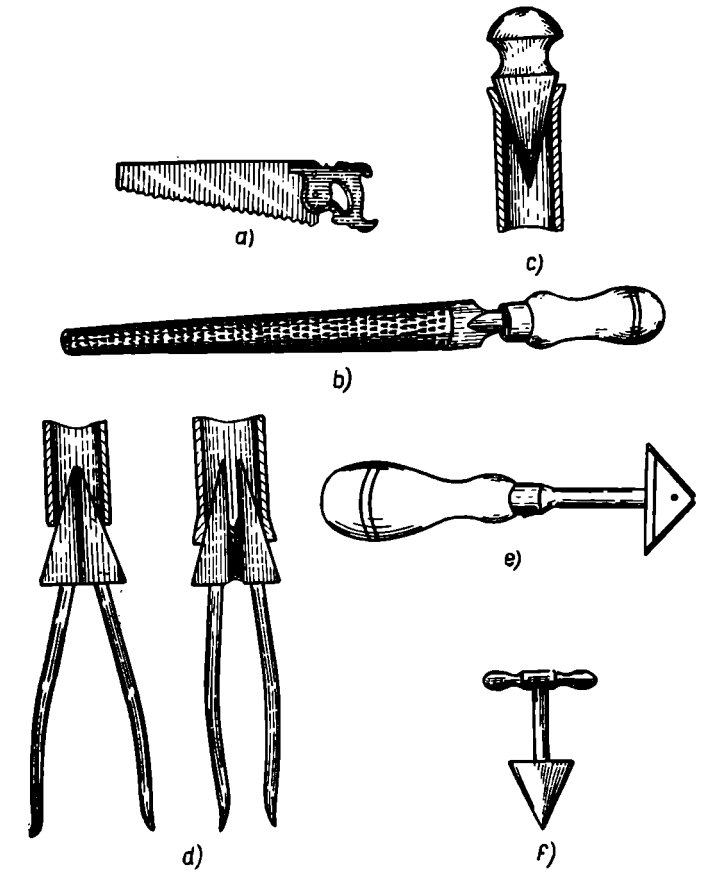


Fig. 88. Unelte pentru prelucrat țevile de plumb de presiune:
a — ferăstrău coadă de vulpe; *b* — raspel; *c* — con de lemn pentru lărgit; *d* — cleți pentru lărgit; *e* — șabăre; *f* — burghiu.

b. **Îndoirea.** Țevile de plumb de presiune se îndoaie cu mîna, la rece, fără nici o altă pregătire prealabilă. În vederea îndoirii se notează cu creta porțiunea de țeavă ce trebuie îndoită și apoi țeava se așază cu porțiunea respectivă pe genunchi, apăsîndu-se cu mîinile de o parte și de alta a acestei porțiuni.

c. **Tăierea.** Se execută foarte ușor folosind *ferăstrăul coadă de vulpe* (fig. 88, *a*). Pentru aceasta țeava se așază pe banc, ținîndu-se cu mîna. Este însă mai indicat să se folosească pentru tăiere două capre mici de lemn, în formă de V. Acestea se așază pe banc și pe ele se pune țeava de plumb, care în timpul tăierii se ține cu mîna.

2. Îmbinarea țevilor de plumb de presiune

Țevile de plumb de presiune se îmbină între ele prin lipire cu aliaj de cositor. Pentru aceasta se taie puțin din capetele țevilor cu ajutorul ferăstrăului coadă de vulpe și apoi capetele se îndreaptă cu rașpelul, astfel ca tăietura să fie perpendiculară pe axa țevii (fig. 89). *Rașpelul* (fig. 88, *b*) este o pilă semirotundă, cu dinți mari. Unul din capetele de țevi ce se îmbină se lărgește după aceea cu ajutorul unui *con de lemn* tare (fig. 88, *c*) care se bate cu ciocanul în capătul țevii, sau cu ajutorl *cleștelui pentru lărgit* (auftreiber) (fig. 88, *d*). Capătul țevii astfel lărgit (fig. 90, *a*) se teșește cu rașpelul, căpătînd forma din fig. 90, *b*. Capătul celeialte țevi se subțiază cu rașpelul, căpătînd forma din fig. 90, *c*. Ambele capete se

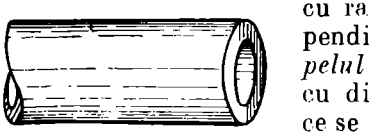


Fig. 89. Țeavă de plumb tăiată.

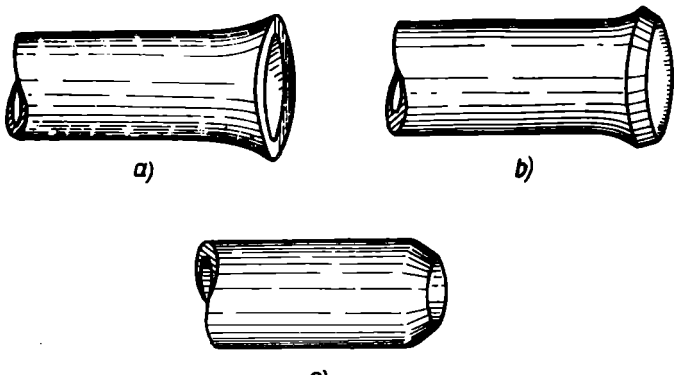


Fig. 90. Prelucrarea capetelor țevii de plumb de presiune:
a — țeavă de plumb cu capătul lărgit; *b* — țeavă de plumb cu capătul lărgit și teșit; *c* — țeavă de plumb cu capătul subțiat.

curăță apoi bine cu briceagul sau cu *șabărul* (fig. 88, *e*). Acesta este un răzuitor mic, de formă specială, executat din tablă de oțel, fixat într-un mîner de lemn. Apoi capătul lărgit al țevii se

curăță în interior cu briceagul sau cu șabărul, după care ambele țevi se ung cu stearină sau colofoniu (sacîz) pe porțiunile curățate cu șabărul. Capătul subțiat se introduce în capătul lărgit, ambele țevi fixîndu-se în poziția în care urmează a fi lipite.

Lipirea se realizează cu aliaj de lipit conținînd 67% cositor și 33% plumb. În mod obișnuit lipiturile se execută cu ajutorul lămpii de lipit (v. fig. 8 și 9).

La îmbinarea țevilor cap la cap lipitura se execută în formă de pîlnie (fig. 91).

Fig. 91. Lipitură în formă de pîlnie.

Aliajul pentru lipit este furnizat sub formă de vergele și topirea lui se realizează încălzindu-l cu flacăra lămpii de lipit timp de cîteva secunde. Concomitent cu aliajul, care este ținut în apropierea locului de lipit, se încălzește și locul lipiturii, avînd însă grijă a nu îndrepta prea mult flacăra lămpii asupra lipiturii, pentru a nu se topi capetele celor două țevi. Cînd aliajul începe să se topească, se îndepărtează lampa și aliajul topit se introduce în lipitură cu vergeaua de aliaj. Din cînd în cînd se ating din nou cu flacăra, atît lipitura cît și vergeaua de aliaj, depunîndu-se mereu aliaj topit pe lipitură. După ce s-a depus în acest mod toată cantitatea necesară de aliaj topit, vergeaua de aliaj se îndepărtează și cu pînza de șters se dă lipiturii forma definitivă. În acest timp asupra lipiturii se îndreaptă din cînd în cînd flacăra lămpii de lipit pentru ca aliajul să nu se răcească.

Repartizarea uniformă a aliajului în jurul lipiturii și netezirea lui se realizează cu ajutorul pînzei de șters, care totodată apără mîna de aliajul fierbinte cu care se lucrează. O pînză de șters bună se poate obține dintr-o bucată de doc tivită pe margini și împăturită de cîteva ori. Înainte de a fi folosită, pînza de șters nouă se freacă bine cu praf de cretă și apoi cu seu, pentru a i se astupa porii.

3. Executarea ramificațiilor

În cazul conductelor executate din țevi de plumb de presiune, ramificațiile se pot executa în două moduri:

— cu teuri speciale executate din alamă (fig. 92);

— prin găurirea conductei principale din care pornește ramificația și lipirea conductei ramificate în orificiul respectiv.

În primul caz teurile se cositoresc, iar țevile de plumb, cu capetele prelucrate în modul arătat anterior, se îmbracă pe aceste

piese, după care se execută lipitura cu aliaj de cositor la fel ca la îmbinarea țevilor de plumb cap la cap.

În al doilea caz, pentru găurirea țevii se folosește un burghiu special, în formă de cazma semirotundă la vîrf, prevăzut cu mîner

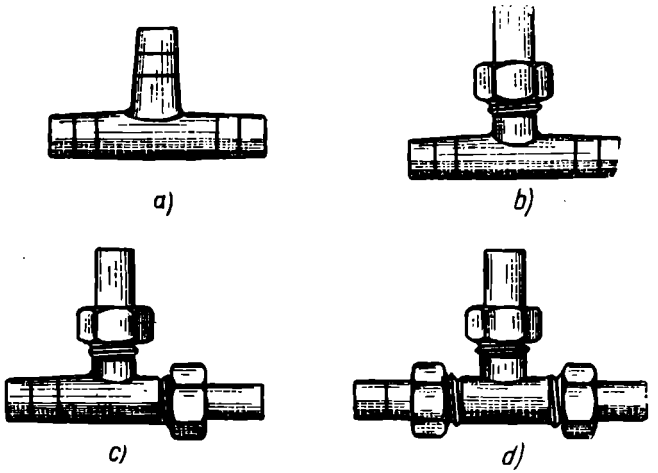


Fig. 92. Teuri de alamă pentru ramificații:
a — simplu; *b* — cu un racord olandez; *c* — cu două racorduri olandeze; *d* — cu trei racorduri olandeze.

(v. fig. 88,*f*). Cu acest burghiu se realizează o găurire ușoară și perfectă. Pentru aceasta burghiul se apucă cu mîna de mîner și se așază cu vîrful pe țeavă în punctul în care trebuie executată gaura; burghiul se presează apoi pe țeavă, rotindu-se într-un sens și în celălalt. Gaura obținută trebuie să fie suficient de mare pentru a se putea introduce în ea cleștele de lărgit, cu ajutorul căruia se lărgește și se formează în jurul ei un mic guler (fig. 93), cu diametrul suficient pentru a primi în el țeava ce se ramifică.

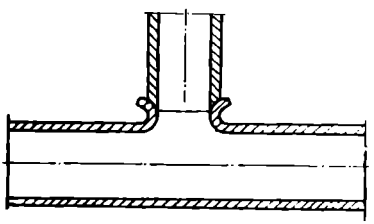


Fig. 93. Gaura în țeavă pregătită pentru lipirea ramificației.

Capătul țevii ramificate se subțiază cu raspelul, la fel ca la lipirea țevilor de plumb în prelungire.

Pentru lipire, țevile pregătite în modul arătat se fixează în poziția în care vor fi lipite, astfel încît capătul conductei ramificate să nu pătrundă în conducta principală. Dacă lipirea se

execută la perete, fixarea se realizează cu șpițuri, iar dacă se execută pe banc, țevile se fixează legîndu-se bine cu sfori (fig. 94), pentru a nu se deplasa una față de cealaltă. Restul operațiilor (curățire, însemnare, lipire) se execută la fel ca la lipirea țevilor

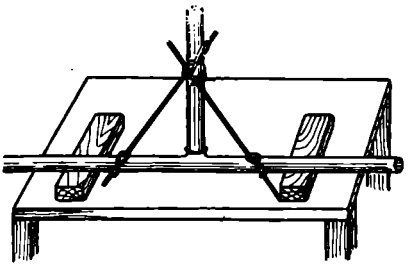


Fig. 94. Fixarea țevilor pentru lipire.

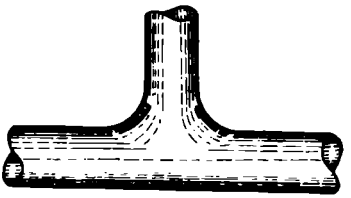


Fig. 95. Ramificație gata executată.

de plumb în prelungire. Ramificația gata executată se prezintă ca în fig. 95, și după cum se observă, conducta ramificată este perpendiculară pe conducta principală.

În același mod se procedează și atunci cînd trebuie executată o ramificație dintr-o conductă de plumb existentă.

4. Executarea îmbinărilor între țevi de plumb de presiune și țevi de oțel

Lipitura cu aliaj de lipit nu prinde direct pe țeava de oțel, iar dacă aceasta se cositorește în prealabil, stratul de cositor nu aderă bine și cu timpul se desprinde. De aceea la îmbinările dintre țevile de plumb de presiune și țevile de oțel se folosesc piese speciale de legătură, executate din alamă de turnătorie, prevăzute într-o parte cu racord pentru lipit la țeava de plumb, iar în partea cealaltă cu filet pentru înșurubare la țeava de oțel; este știut că plumbul poate fi lipit pe alamă cu aliaj de lipit, dacă aceasta este cositorită. Aceste piese de legătură se numesc *bosuri* și pot fi drepte, cu filet exterior sau interior, sau curbate (fig. 96). În același scop se pot folosi și *olandezi cu racord de lipit* (fig. 97). Olandezii se utilizează mai ales la îmbinarea țevii de plumb de presiune cu armăturile.

Pentru îmbinarea acestor piese la țeava de plumb, capătul țevii de plumb se lărgește mai întîi cu conul de lemn sau cu cleștele de lărgit și apoi se pregătește pentru lipit în mod obișnuit, la fel ca pentru îmbinarea cu altă țeavă de plumb. Apoi bosul sau

racordul de lipit se cositorește pe toată suprafața pe care se va executa lipitura (fig. 98). În acest scop piesa se curăță bine cu pila și se încălzește nu prea tare cu lampa de lipit, pînă ce se poate topi pe ea cositorul; apoi vergeaua de cositor se introduce

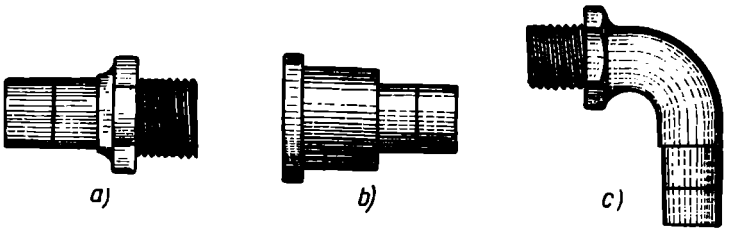


Fig. 96. Bosuri:
a — cu filet exterior; *b* — cu filet interior; *c* — curbat, cu filet exterior.

cu vîrful în apă tare (acid azotic) stinsă cu zinc, sau în stearină, după care se cositorește piesa cu vîrful vergelei. Se mai încălzește după aceea încă o dată și apoi se șterge cu o cîrpă sau hîrtie curată.

După cositorirea în modul arătat, bosul sau racordul de lipit, cît este încă cald, se introduce în capătul lărgit al țevii și în spațiul dintre bos (racord) și țeava de plumb se pune imediat aliajul de lipit, care se încălzește cu lampa de lipit. Cînd lipitura s-a răcit puțin, se șterge cu pînza de șters, dîndu-i-se forma definitivă, așa cum s-a arătat anterior.

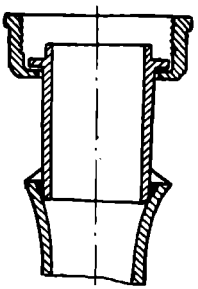


Fig. 97. Olandez cu racord de lipit.

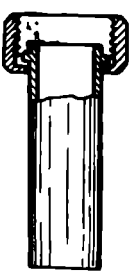


Fig. 98. Porțiunea cositorită a olandezului.

Cînd se folosește olandez cu racord de lipit, piulița olandeză a acestuia se fixează provizoriu la capătul racordului, înșurubîndu-se la o țeavă scurtă de oțel, pentru ca să nu se deplaseze pe racordul de lipit în timpul cositoririi și îmbinării acestuia la țeava de plumb.

Uneori îmbinarea între țevile de oțel și cele de plumb se realizează prin intermediul robinetelor pentru oțel și plumb.

5. Montarea robinetelor pe țevile de plumb de presiune

Pe conductele executate din țevi de plumb de presiune se montează robinete de trecere al căror corp este construit pentru racordare prin lipire directă în ambele părți la țeava de plumb

sau este prevăzut cu racord de lipit cu piuliță olandeză într-o parte sau în ambele părți. Aceste robinete se îmbină cu țevile de plumb de presiune la fel ca bosurile, cositorindu-se mai întîi în modul arătat părțile ce se îmbină ale robinetelor sau racordurile de lipit cu care sînt prevăzute. De aceea este necesar ca racordurile de lipit respective, precum și corpurile robinetelor să fie executate din alamă.

Cînd țeava de plumb se lipește direct pe corpul robinetelor, trebuie ca mai întîi să se demonteze partea superioară a robinetelor (obertailul), deoarece altfel la încălzirea cu lampa de lipit se ard garniturile de la presetupe și se pot deforma și piesele componente în timpul cositoririi corpului robinetelor.

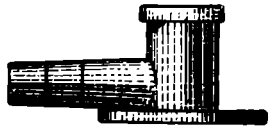


Fig. 99. Racord de perete pentru țeavă de plumb.

Cînd se montează robinete de serviciu, între țeava de plumb și robinet se intercalează *racorduri de perete* (fig. 99), executate din alamă, care se fixează pe perete cu șuruburi pentru lemn pe diblu de lemn. Aceste racorduri se îmbină într-o parte la țeava de plumb de presiune, prin lipire, după ce mai întîi au fost cositorite, iar în cealaltă parte a lor se înșurubează robinetul de serviciu, racordul de perete fiind prevăzut pentru aceasta cu filet interior. Etanșarea îmbinării prin filet a robinetului se realizează în modul cunoscut, cu fire de cînepă fuior, ulei de in fiert și miniu de plumb.

6. Reguli pentru montarea țevilor de plumb de presiune

În interiorul clădirilor țevile de plumb de presiune se montează de obicei îngropate sub tencuiala pereților. Legăturile scurte la obiectele sanitare executate din țeavă de plumb de presiune rămîn aparente, sub obiectele respective. În cazuri rare, cînd conductele de plumb de presiune trebuie montate aparent pe pereți, ele se fixează cu cîrlige de oțel. Între cîrlig și țeavă se așază o apărătoare (fig. 100). Conductele montate sub tencuială se izolează cu bete de postav pentru a fi protejate împotriva coroziunii, deoarece mortarul de var și cel de ciment atacă țevile de plumb.

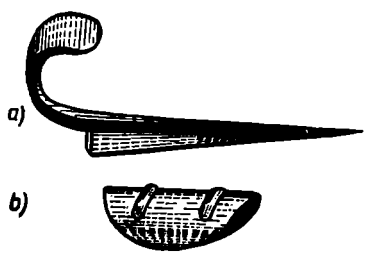


Fig. 100. Cîrlige și apărătoare pentru țevi de plumb:
a — cîrlig; *b* — apărătoare.

În exteriorul clădirilor țevile de plumb de presiune se montează îngropate în pămînt la o adîncime de 1,20—1,50 m, pentru a fi ferite de îngheț. Șanțul în care se îngroapă țevile trebuie să aibă fundul drept și lățimea de 0,6 m. Țeava de plumb se așază în șanț puțin șerpuită, deoarece altfel la tasarea pămîntului țeava este întinsă și i se subțiază pereții. În acest scop țeava se așază în șanț astfel ca la fiecare zece metri să atingă cînd o margine, cînd cealaltă a șanțului.

La desfacerea colacului țeava se apucă de cîte un om la fiecare capăt, care o întind și o lovesc de cîteva ori de pămînt, cu care ocazie devine foarte dreaptă.

Este recomandabil ca după ce țeava de plumb s-a astupat în șanț cu un strat mic de pămînt, să se așeze deasupra un rînd de cărămizi pe lat, și apoi să se astupe șanțul. Această măsură se ia pentru a se proteja țeava de lovirea cu cazmaua sau tîrnăcopul atunci cînd se vor mai executa alte săpături.

7. Probe

Conductele de plumb de presiune care se îngroapă în pămînt se probează înainte de astuparea șanțului, introducînd în ele apă la presiunea de serviciu. În cazuri rare, cînd se montează conducte lungi executate din țevi de plumb, acestea pot fi probate pe tronsoane, pe măsura montării, pentru a nu se ține șanțurile deschise prea multă vreme. În acest scop capătul tronsonului se astupă prin lipire și se bagă apă pe la celălalt capăt, la presiunea de serviciu.

E. PRELUCRAREA ȘI MONTAREA ȚEVILOR DE PRESIUNE EXECUTATE DIN MATERIALE PLASTICE

O largă folosire la instalațiile tehnico-sanitare vor căpăta foarte curînd țevile executate din policlorură de vinil dură (PCV dur).

1. Prelucrarea mecanică a materialelor din PCV

Prelucrarea mecanică a materialelor din PCV se poate face la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse între +5 și +40°C, temperatura cea mai favorabilă fiind între +20 și +30°C.

Dacă materialele au fost depozitate în locuri cu temperaturi peste +5°C, ele pot fi prelucrate imediat după ce au fost luate din stivă; dacă însă temperatura de depozitare a fost sub +5°C,

materialele trebuie ținute mai întîi la temperatura atelierului timp de 24 ore.

Prelucrările la cald (deformare, sudură, lipire) și montarea pe șantier se pot efectua și la temperaturi ale mediului ambiant sub +5°C, dar cu mai multă atenție decît la temperaturile de lucru normale.

Materialele din PCV nu se vor monta în nici un caz pe șantier cînd temperatura este sub −5°C.

Personalul care prelucrează materialele din PCV trebuie să fie calificat în acest domeniu, posedînd certificat de absolvire a unui curs de specializare.

La prelucrarea materialelor din PCV trebuie să se aibă în vedere că acestea au o conductivitate termică redusă, astfel că în timpul prelucrării sculele respective se pot încălzi ușor la temperatura de +80°C, la care materialul devine plastic (se înmoaie).

În timpul prelucrării nu este admisă răcirea cu apă a sculelor, deoarece acidul clorhidric gazos, care se degajă din material prin încălzire, se dizolvă în apa de răcire și provoacă ruginirea rapidă a sculelor.

Suprafețele rezultate din prelucrare trebuie să fie netede și să nu prezinte nici cel mai mic riz, deoarece rizurile se pot transforma ușor în crăpături.

a. **Tăierea țevilor.** Tăierea se efectuează la un banc de lucru prevăzut cu menghină, la fălcile căreia se adoptă piese de strîngere confecționate din lemn de esență tare.

Pentru tăiere se folosesc următoarele unelte:

— ferăstraie manuale pentru metale (bonfaere), pentru orice grosime a materialelor și temperaturi de lucru peste +5°C;

— ferăstraie coadă de vulpe, cu dinți ceaprazuiți, pentru materiale cu grosimi peste 6 mm, sau cu dinți neceaprazuiți, pentru materiale cu grosimi de 2—6 mm, în ambele cazuri numai dacă temperatura este peste +10°C.

b. **Pilirea și polizarea.** La aceste operații se folosesc următoarele scule:

— rașpele late și semirotunde, la degroșări brute, cînd temperatura de lucru este peste +10°C; rașpelul nu se folosește cînd temperatura este sub +10°C;

— pile pentru metale, cu tăietură dublă, la degroșări obișnuite;

— pile pentru metale, cu tăietură simplă, la ajustări și finisări;

— polizoare de mînă sau polizoare electrice de banc;

— pînză de șmirghel, pentru finisări fine;

— bricege și răzuitoare (șabăre) triunghiulare, pentru îndepărtarea bavurilor.

Pilirea se va executa cu trăsături lungi și apăsare ușoară, altfel se încălzește materialul și se îmbîcsesc pilele. De asemenea la polizare nu trebuie apăsat tare asupra materialului, care nu trebuie să se încălzească peste +50°C.

2. Prelucrare prin deformare la cald

La acest mod de prelucrare materialul se încălzește numai pe porțiunea pe care se prelucrează, temperatura optimă de lucru fiind 130°C. Materialul trebuie să se încălzească uniform, atît

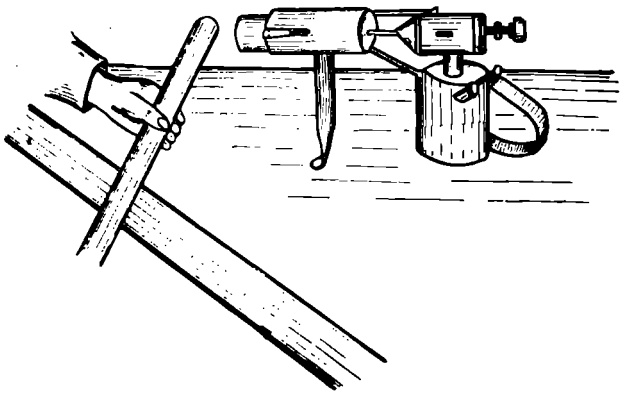


Fig. 101. Lampă de lipit cu tub prelungitor.

la suprafață, cît și în profunzime. Deformarea trebuie executată cît mai repede; de asemenea răcirea, după deformare, trebuie efetuată rapid, dacă este posibil chiar pe șablonul de formare.

Pentru încălzire, pe șantier se folosesc lămpi de lipit cu tub prelungitor (fig. 101), becuri de gaz (folosind aragaz) sau radianți de raze infraroșii (electrici, cu aragaz). Încălzirea trebuie efectuată lent și uniform, expunînd materialul în curent de aer cald sau în calea radiațiilor infraroșii, astfel ca să nu se producă arderea materialului. Timpul de expunere depinde de intensitatea sursei de căldură, de distanța la care se află sursa și de grosimea materialului. Materialul nu se va încălzi peste 160°C, deoarece devine prea plastic și nu mai poate fi prelucrat în condiții optime. La temperatura de 200°C materialul începe să se descompună.

Practic, țeava este încălzită suficient și este bună de prelucrat atunci cînd fiind ținută de un capăt ea se îndoaie lent sub acțiunea greutății ei proprii.

a. **Calibrarea și mufarea țevilor.** În vederea îmbinării țevilor este necesară calibrarea prealabilă a capetelor lor, astfel ca

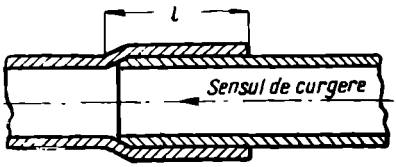


Fig. 102. Îmbinare cu mufă.

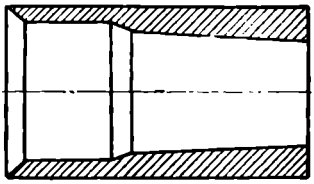


Fig. 103. Calibre de aluminiu pentru calibrarea exterioară a capetelor țevilor.

țevile cu același diametru nominal să aibă la capete același diametru exterior. Calibrarea este necesară atît la îmbinarea cu fitinguri, cît și la îmbinarea directă (țeavă în țeavă), numită și *îmbinare cu mufă* (fig. 102).

Calibrarea se efectuează la cald, cu ajutorul unor calibre de aluminiu (fig. 103). Pentru fiecare diametru de țeavă există alt calibru.

Pentru calibrare capătul țevii se taie drept și apoi se teșește puțin muchia exterioară a tăieturii, pentru ca la introducerea în stare caldă în calibru, capătul țevii să nu se deformeze. Altfel capătul țevii, care în acest moment este moale, se răsfrînge puțin, creîndu-se bavuri, din care cauză la lipire adezivul nu se va așeza compact și uniform între țeavă și mufă.

Țeava se încălzește la capăt pe o lungime egală cu lungimea locașului din calibrul în care se introduce. După ce s-a înmuiat prin încălzire, capătul țevii se introduce în calibru, în care se ține pînă ce se răcește, cînd calibrarea este efectuată.

În lipsa calibrelor de aluminiu, la îmbinările prin fitinguri calibrarea capetelor țevilor se poate efectua folosind drept calibru mufa fitingului respectiv.

La îmbinările directe, capătul de țeavă calibrat servește drept dorn de calibrare pentru capătul de țeavă care se îmbracă peste el. La aceste îmbinări se poate renunța la calibrarea exterioară, trecîndu-se direct la mufare. Păsuirea țevii în mufă trebuie să fie perfectă.

Formarea mufelor la capetele țevilor se execută prin lărgirea la cald a capetelor respective. Pentru a se evita calibrări cu aju-

torul calibrelor metalice, mufa se formează direct pe capătul țevii cu care se îmbină. În acest scop marginea capătului țevii ce va intra în mufă se teșește sub un unghi de 30° (v. fig. 102), iar capătul țevii pe care se va forma mufa se încălzește, pentru a fi adus în stare plastică, pe toată lungimea pe care va avea loc deformarea. Capătul rece și teșit al primei țevi se introduce forțat în capătul încălzit al celeilalte țevi, după care mufa formată se răcește imediat cu apă, pentru a nu se deforma prin încălzire capătul țevii din interior.

Lungimea l a mufelor (v. fig. 102) trebuie să fie după cum urmează:

Diametrul exterior al țevii, mm	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90
Lungimea mufei, mm	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65

b. **Răsfrîngerea marginilor țevii.** Se realizează la cald, folosind cîte o pereche de dornuri metalice speciale (fig. 104) pentru fiecare diametru de țeavă. Cu primul dorn al fiecărei perechi se realizează evazarea la 45° a capătului țevii, iar cu cel de al doilea dorn marginea țevii este răsfrîntă (bercluită) la 90°. Pentru

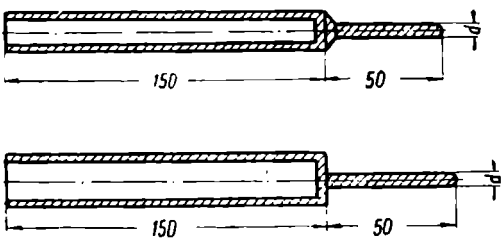


Fig. 104. Dornuri pentru răsfrîngerea marginilor țevilor.

răsfrîngerea marginilor, dornul se introduce cu capătul subțire în capătul țevii încălzit la circa 130°C. Dornul se scoate din țeavă, după răcirea acesteia cu apă. Răsfrîngerea marginilor țevilor este necesară la îmbinările cu racorduri olandeze.

c. **Îndoirea țevilor.** Îndoirea se realizează la cald. Pentru îndoire țevile cu diametrul peste 16 mm trebuie umplute cu

nisip uscat și încălzit la temperatura de circa 40°C, care se îndeasă bine în țeavă. Țevile cu diametrul pînă la 16 mm se îndoaie direct, fără a fi umplute cu nisip.

Raza de curbură trebuie să fie egală cu cel puțin de 4 ori diametrul exterior al țevii.

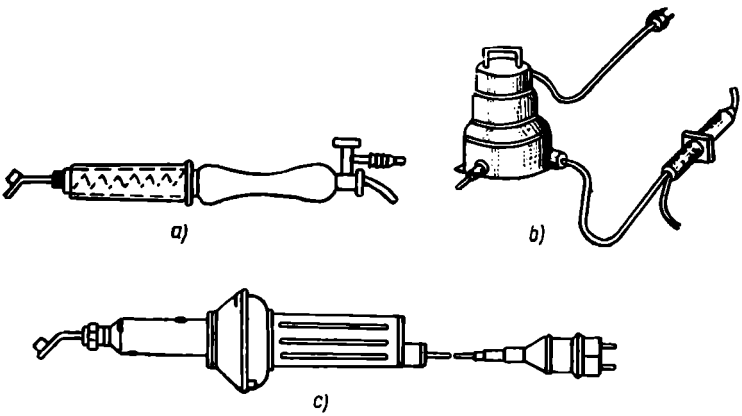


Fig. 105. Suflaiuri electrice:
a — cu compresor de aer; *b* — cu suflantă separată; *c* — cu suflantă inclusă în corp.

La îndoire se folosesc șabloane de lemn de diverse forme și raze de curbură și echere (vincluri) de lemn.

d. **Sudarea.** Lipirea prin sudură se folosește pentru prinderea inelului opritor pe țeava de presiune la îmbinările cu flanșe și la repararea defectelor pe conductele care trebuie date imediat în funcțiune.

Pentru sudură se poate folosi suflaiul electric cu compresor de aer (fig. 105, *a*), care a fost realizat la noi în țară, suflaiul-electric cu suflantă de aer separată (fig. 105, *b*) sau suflaiul electric cu suflantă de aer inclusă în corpul suflaiului (fig. 105, *c*).

Îmbinarea prin sudură a materialelor din PCV se poate executa sub formă de:

— îmbinări cap la cap, în V, pentru piese de grosimi pînă la 6 mm, și în X pentru piese de grosimi peste 6 mm;

— îmbinări în T;

— îmbinări de colț;

— îmbinări de piese suprapuse.

În fig. 106 sînt reprezentate toate aceste forme de sudură. Muchiile care se sudează se teşesc la capete sub unghiuri de 60—70°, în cazul îmbinărilor cap la cap şi de colţ şi sub unghiuri

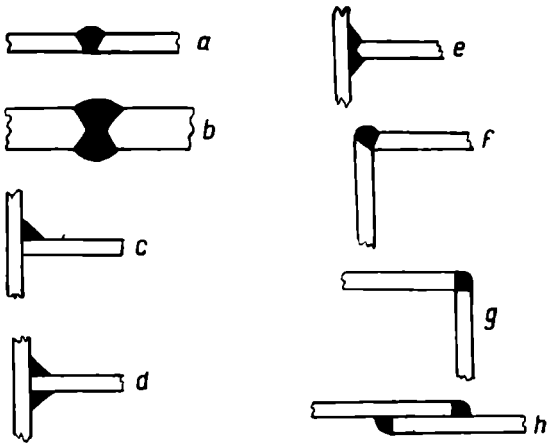


Fig. 106. Diferite feluri de sudură:
a — cap la cap în V; *b* — cap la cap în X; *c*, *d* şi *e* — în T; *f* şi *g* — de colţ; *h* — piese suprapuse.

de 45° în cazul îmbinărilor în T (fig. 107). Teşirea se realizează cu pila, polizorul sau briceagul. Suprafeţele care se sudează fără teşire trebuie înăsprite cu hîrtie sticlată. Înainte de sudare supra-

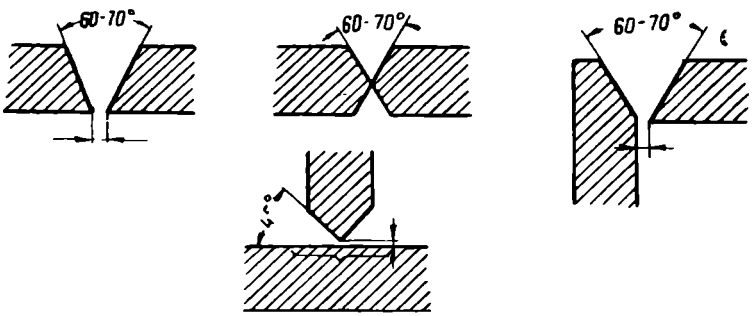


Fig. 107. Prelucrarea pieselor de PCV pentru sudură.

feţele înăsprite se vor curăţa bine de pulberea rezultată cu o cîrpă uscată.

Suprafeţele care se sudează se aşază la o distanţă de 0,5—1 mm una de alta, fixîndu-se în această poziţie cu menghina de mînă, cu presa cu şurub sau cu cuie bătute în bancul de lucru.

Sudura se execută cu vergele speciale de sudură, confecționate din același material de bază și de aceeași culoare (gris sau negru) ca și țevile sau plăcile ce se îmbină.

Sudarea se începe cu un strat de rădăcină, care se execută cu o vergea de sudură cu diametrul de 2 mm. Straturile următoare se

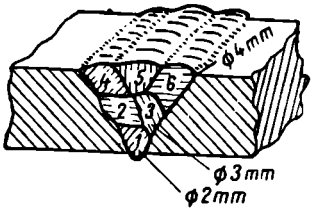


Fig. 108. Așezarea vergelelor de sudură în straturi.

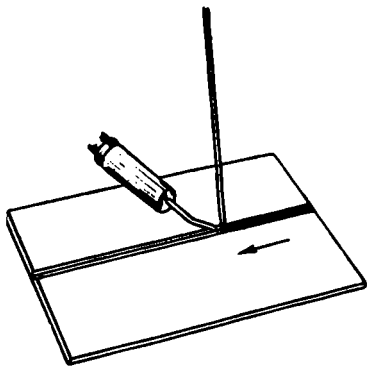


Fig. 109. Poziția de sudură.

execută cu vergele cu diametrul din ce în ce mai mare. La fiecare strat se folosește o vergea de sudură în plus față de stratul anterior (fig. 108). Sudura se execută totdeauna de la stînga spre dreapta (fig. 109); în timpul sudurii vergeaua se va presa ușor astfel ca șanțul să se umple bine, fără goluri.

3. Îmbinarea țevilor de presiune de PCV

Îmbinarea între ele a țevilor de PCV tip G se realizează cu ajutorul fitingurilor din același material sau cu ajutorul mufelor formate la unul din capetele țevilor (v. fig. 102). În acest scop capetele țevilor care intră în mufe trebuie să fie calibrate în modul arătat.

Etanșarea îmbinărilor se realizează numai prin lipire cu adeziv în mufe.

În vederea îmbinării, suprafețele exterioare ale capetelor calibrate ale țevilor și suprafețele interioare ale mufelor se înăspresc cu hîrtie sticlată, după care se șterg bine cu o cîrpă uscată. Apoi pe suprafețele înăsprite se dă cu pensula cu dicloretan (solventul adezivului), care le degresează și le înăsprește.

Curățirea cu dicloretan trebuie făcută repede, deoarece dicloretanul atacă țevile. La 1—2 minute după ce s-a dat cu dicloretan, în care timp acesta se evaporă puțin, pe suprafața capătului de țeavă care urmează să intre în mufă se întinde un strat subțire (film) de adeziv, cu ajutorul unei pensule rotunde. Se lasă 2—3 minute pentru a se zvînta, după care se mai dă încă o dată cu adeziv și apoi capătul țevii se introduce imediat în mufă, ținîndu-se apăsat timp de circa 2 minute, pînă se lipește, pentru ca să nu alunece înapoi din cauza conicității. Mufarea trebuie să aibă loc totdeauna în poziția în care s-a păsuit de la început capătul țevii, ne mai fiind permisă rotirea țevii în mufă. Apoi se îndepărtează imediat, atunci cînd este posibil, excesul de adeziv, care se adună sub formă de bavură inelară în interiorul mufei. Pentru a se diminua acest exces de adeziv din mufă, adezivul se dă, mai ales la țevile de diametru mic, în strat foarte subțire.

Dacă nu există la îndemînă dicloretan, se renunță la operația de curățire descrisă și se trece direct la întinderea stratului de adeziv. În acest caz adezivul se dă o dată pe capătul țevii ce intră în mufă și o dată în interiorul mufei.

Lipirea se efectuează numai în atmosferă normal uscată, fiind oprit a se lucra în ploaie sau cînd atmosfera are umiditate mare. Dacă adezivul capătă aspect lăptos (tulbure) atunci cînd se întinde pe suprafețele de lipit, acesta este indiciul că atmosfera este prea umedă și în acest caz se va muta locul de lucru într-o atmosferă normal uscată.

Piesele lipite pot fi supuse solicitărilor normale numai după cel puțin 24 ore de la efectuarea lipirii.

Pentru îmbinarea țevilor între ele în linie dreaptă se folosesc mufele duble. În lipsa mufelor duble țevile se pot îmbina direct una în alta, mufîndu-se unul din capete. În acest caz mufa formată se va așeza cu gura în direcția din care vine apa (v. fig, 102). Lipirea se va executa ca mai sus.

Îmbinările executate în modul arătat sînt îmbinări fixe. La îmbinările demontabile se vor folosi recordurile olandeze de PCV cu garnitură de cauciuc.

La schimbări de direcție se folosesc coturi de PCV, iar în lipsa acestora, dacă poziția permite, se vor îndoi țevile, cu raza de curbură $R = 4 \times d_e$, prin d_e înțelegîndu-se diametrul exterior al conductei.

Ramificările din conducte se vor realiza numai cu teuri, iar reducerile de secțiune ale conductelor, numai cu reducții; am-

bele feluri de fitinguri vor fi gata fabricate, nefiind admise pentru aceasta improvizații prin sudură.

Adezivul se livrează în bidoane de tablă galvanizată și trebuie păstrat, pe cît este posibil, în recipiente etanșe de tablă galvanizată sau de sticlă, astupate în ambele cazuri cu dop de plută, deoarece dopurile de sticlă se pot lipi, desfăcîndu-se apoi greu. Recipientele pentru păstrare nu se confecționează din tablă neagră, deoarece adezivul se descompune în contact cu fierul.

Întrucît diluantul adezivului se poate evapora la deschiderea frecventă a recipientelor în care se păstrează, se vor folosi borcane, sticle sau bidoane mici, în care se va scoate periodic cantitatea de adeziv necesară pentru lucru, astfel ca să nu se deschidă prea des recipientele mari. În orice caz, nu se va păstra adeziv în sticle de format obișnuit, pentru a nu fi confundat cu alte lichide bune de băut, întrucît adezivul este otrăvitor. Pe sticle se vor pune în mod obligatoriu etichete colorate cu indicarea conținutului.

Dacă soluția de lichid (adezivul) s-a întărit prin evaporarea diluantului și nu mai poate fi folosită la lipit din această cauză, diluarea ei se va face numai cu diluantul corespunzător, adică cu dicloretan. Dacă pe șantier nu există dicloretan, sticlele cu adeziv devenit vîscos se vor trimite la laboratoare în vederea diluării adezivului cu dicloretan. În nici un caz nu se va încerca diluarea cu alți diluanți.

4. Îmbinarea țevilor de presiune de PCV cu țevile metalice

La îmbinarea cu țevile de oțel, în cazul îmbinărilor fixe se vor folosi fitingurile de PCV cu inserție metalică, iar în cazul îmbinărilor demontabile se vor folosi racorduri olandeze de PCV cu inserție metalică filetate în exterior sau interior.

Îmbinările fixe ale țevilor de PCV cu țevile de plumb se realizează lipind la țeava de plumb un bos metalic cu filet exterior și folosind apoi pentru îmbinare o mufă dublă de PCV cu inserție metalică. Îmbinările demontabile cu țevile de plumb se realizează cu bos metalic și racord olandez de PCV cu inserție metalică, filetat la interior sau exterior, după cum bosul folosit este cu filet exterior sau interior.

Îmbinarea țevilor depre siune de PCV cu tuburile de fontă de presiune se realizează cu ajutorul unei flanșe libere, metalice sau executate dintr-o placă de PCV (fig. 110), care se strînge cu șuruburi de flanșa tubului de fontă, între cele două flanșe așezîndu-se

un inel executat din placă de PCV, sudat cu aer cald de conducta de PCV. Acest inel se pilește pentru eliminarea bavurilor, și pentru îndreptare și pe el se montează apoi garnitura de etanșare.

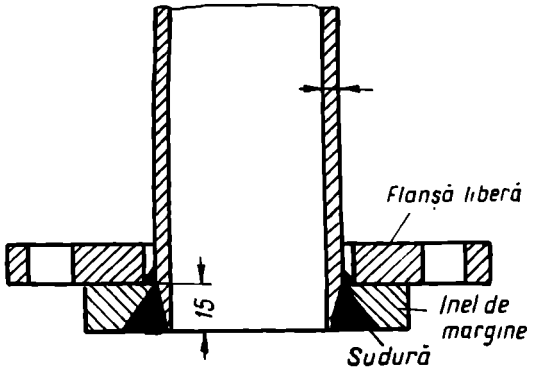


Fig. 110. Îmbinare cu flanșă.

5. Îmbinarea țevilor de presiune de PCV cu armăturile metalice

Armăturile metalice cu filet exterior (robinete de serviciu, robinete de descărcare, baterii de perete pentru baie, baterii de duș, robinete pentru pisoar, robinete de colț cu ventil, hidranți de grădină etc.) se îmbină la țevile de PCV folosind fitinguri de PCV cu inserție metalică.

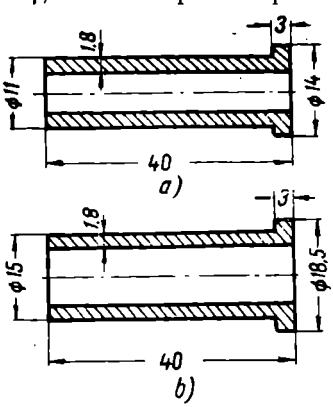


Fig. 111. Racorduri de lipit la țevi de PCV:

a — pentru legătura la robinetul cu plutitor al rezervorului de spălare pentru closet; *b* — pentru legătura la robinetul de lavoar.

Armăturile metalice cu mufe cu filet interior la ambele capete (robinete de trecere, robinete cu scaun oblic etc.) se îmbină la fiecare capăt cu ajutorul unei mufe duble de PCV cu inserție metalică și a unui niplu metalic obișnuit.

Armăturile metalice prevăzute cu olandez cu racord de lipit (robinete de lavoar, robinete cu ventil acționate prin plutitor, robinete de colț etc.) se îmbină înlocuind racordul metalic de lipit cu un racord special de lipit la țeava de PCV (fig. 111), executat din același material.

Armăturile cu flanşe se îmbină cu ţevile de PCV la fel ca tuburile de fontă de presiune.

6. Montarea conductelor executate din ţevi de presiune de PCV

Montarea conductelor executate din ţevi de PCV implică probleme diferite faţă de cele ce se pun la montarea conductelor executate din altfel de ţevi.

a. **Compensarea dilataţiilor.** O caracteristică importantă a ţevilor de PCV este că acestea se dilată, la aceeaşi diferenţă de

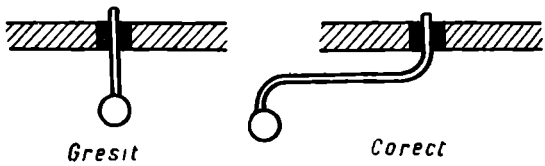


Fig. 112. Legătura între o conductă orizontală şi o conductă verticală.

temperatură, de şapte ori mai mult decît ţevile de oţel. De aceea la montarea conductelor executate din ţevi de PCV trebuie luate măsuri pentru asigurarea dilataţiei şi contracţiei libere, chiar dacă prin conducte circulă apă rece.

În general dilataţia şi contracţia liberă se asigură, la fel ca la conductele de oţel pentru apă caldă, prin traseul ales al conductelor şi prin compensatoare de dilataţie, în ambele cazuri fiind necesară executarea unor puncte fixe pe traseul conductelor. La montare se va respecta cu strictеţe proiectul în ceea ce priveşte traseul conductelor şi numărul şi poziţia punctelor fixe şi al compensatoarelor de dilataţie.

În ceea ce priveşte traseul, trebuie să existe schimbări de direcţie de-a lungul lui, în care să se compenseze dilataţiile. În acest scop legăturile între conductele principale de distribuţie (orizontale) şi coloane (verticale) trebuie executate prin cîte două curbe racordate (fig. 112). Tot aşa ramificaţiile orizontale care pleacă din coloane, nu vor pleca direct, ci vor forma un cot, aşa cum se indică în fig. 113, *a*.

Punctele fixe se realizează lipind pe conductă cîte un inel executat din PCV, de o parte şi de alta a brăţărilor încastrate în perete în punctele prevăzute în proiect (fig. 114).

Toate celelalte puncte de prindere la pereţi a conductelor, în afară de punctele fixe, se vor executa astfel ca să nu stingherească

libera deplasare a conductelor la dilatare și contractare. De exemplu, brățările de prindere vor fi strînse ușor pe conducte, pentru ca să permită deplasarea acestora, iar la traversările prin ziduri și planșee conductele vor fi trecute prin tuburi de protecție cu dia-

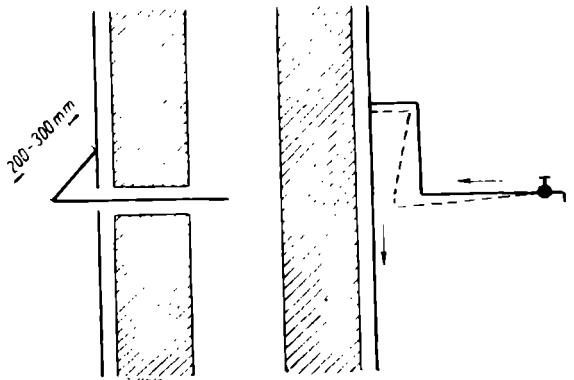


Fig. 113. Ramificație orizontală:
a — cu străbaterea peretelui; *b* — fără străbaterea peretelui.

metrul mai mare, în care să se poată mișca liber, astfel ca să nu se creeze în locurile respective puncte fixe. În camera de baie tuburile de protecție din planșee trebuie să iasă cu 2—3 cm deasupra pardoselii, pentru ca să nu poată pătrunde prin ele apa ce se scurge pe pardoseală.

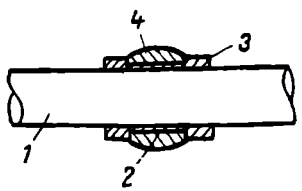


Fig. 114. Punct fix:
1 — țeavă; *2* — strat elastic; *3* — inel lipit; *4* — brățară.

Robinetele montate pe conducte sînt puncte fixe obligatorii ale conductelor. Racordarea lor la coloane se va realiza pe un traseu ocolit și nu direct, astfel ca să fie permisă mișcarea conductelor la dilatare (v. fig. 113, *b*).

Pentru compensarea dilatației coloanelor, dacă clădirea nu este prea înaltă se va crea un punct fix la mijlocul înălțimii coloanei (fig. 115). Alungirea coloanei în acest caz se va produce atît în sus cît și în jos, trecerile prin planșee permițînd acest lucru. Cînd clădirea este înaltă sînt necesare compensatoare de dilatație pe coloane, la distanțe de cel mult 10 m între ele (fig. 116).

Compensatoarele de dilatație se montează de asemenea pe traseele rectilinii de lungime mare ale conductelor orizontale.

În cazul cînd în proiect nu se precizează construcția, numărul și pozițiile compensatoarelor de dilatație, acestea se vor executa din țeavă de presiune de PCV, în formă de liră (fig. 117), și se va monta cîte un compensator la fiecare 10—12 m.

Conductele executate din țevi de PCV pot fi montate în interiorul clădirilor atît aparent, cît și îngropate sub tencuială. Dar

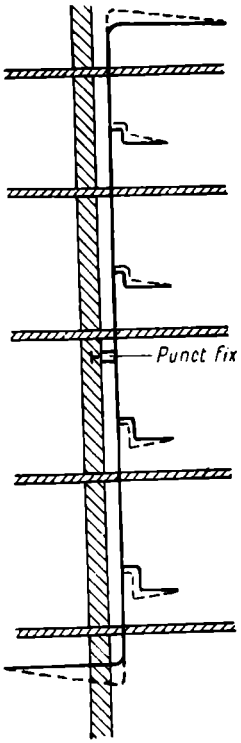


Fig. 115. Asigurarea dilatației coloanei cu ajutorul unui punct fix.

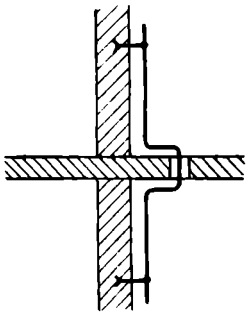


Fig. 116. Liră de dilatație montată pe coloană.

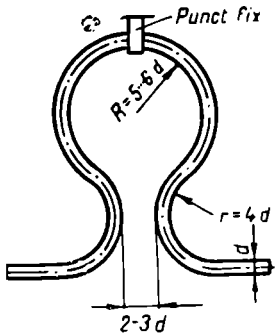


Fig. 117. Forma și dimensiunile lirei de dilatație.

deoarece țevile de PCV au o rezistență mecanică scăzută, se va prefera totdeauna montarea îngropată a lor, pentru a fi ferite de lovituri. Traseele aparente se vor amplasa în locuri cît mai ferite de lovituri.

b. **Montarea aparentă a conductelor.** Conductele aparente se montează numai după executarea tencuielilor, iar în cazul cînd și coloanele sînt aparente, montarea lor se efectuează după executarea pardoselilor.

Prinderea şi susţinerea conductelor orizontale de elementele construcţiei se poate realiza cu următoarele dispozitive:

— console de susţinere (fig. 118), executate din resturi de ţeavă de PCV uşor turtită, fasonate la cald, care se înzidesc în perete;

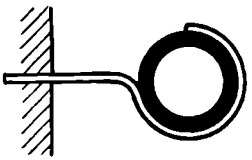


Fig. 118. Consolă de PCV.

— console, brăţări de perete şi brăţări ancorate (fig. 119), metalice, la fel cu cele folosite la ţevile de oţel, dar cu muchiile neascuţite şi cu garnituri protectoare confecţionate din carton asfaltat, pîslă, PCV moale etc.

Aceste dispozitive se aşază la distanţe de 0,75—1,5 m între ele, în funcţie de diametrul ţevii montate.

Prinderea şi susţinerea coloanelor se realizează cu brăţările de perete menţionate mai sus, pe care coloana se va sprijini prin-

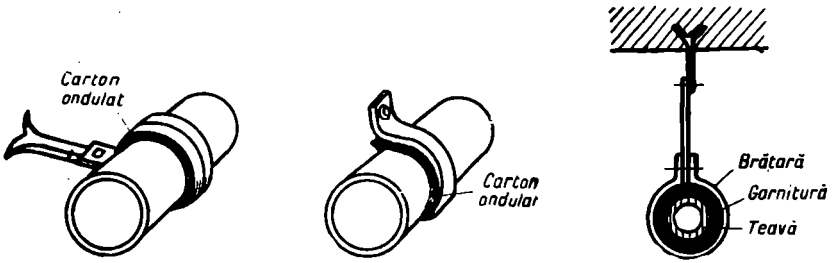


Fig. 119. Dispozitive metalice de prindere.

tr-un inel executat din PCV (fig. 120), lipit pe ţeavă cu adeziv la circa 3—4 cm sub mufa cea mai apropiată de punctul de susţinere. Brăţările se vor monta la distanţe, pe verticală, de 1,0—2,25 m între ele, în funcţie de diametrul conductei.

Orice armătură montată pe conducte se va prinde de perete separat, pentru ca la manevrarea ei să nu se transmită eforturi asupra conductei.

La montare, între conductă şi pereţi se va lăsa o distanţă liberă de 2 cm.

c. **Montarea conductelor sub tencuială.** Conductele se montează sub tencuială fie în şanţuri (şlituri) în zid acoperite cu rabiţ, fie în şanţuri acoperite cu tencuială.

Ţevile se învelesc cu carton asfaltat, carton ondulat, hîrtie sau orice alt material elastic şi moale, iar şanţurile trebuie să fie suficient de largi pentru a nu împiedica dilatarea şi contractarea ţevilor.

La curbe și ramificații învelișul va fi executat din hîrtie și se va îngroșa în mod special pe porțiunile *a* (fig. 121), fiecare porțiune avînd lungimea egală cu 10—15 ori diametrul țevii.

Conductele se vor îngropa în locuri inaccesibile cuielor pe care le bat locatarii în pereți pentru agățarea tablourilor, oglinzilor etc.

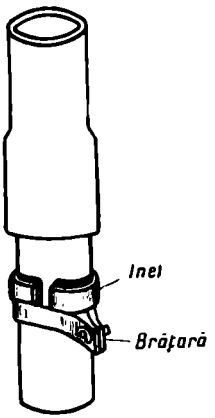


Fig. 120. Prinderea cu brățări a coloanei.

Cînd conductele se montează îngropate sub pardoseli trebuie luate măsuri ca greutatea pardoselii să nu apese direct pe conducte.

În cazul cînd conductele de PCV de apă rece se montează în același șliț cu conducte metalice de apă caldă,

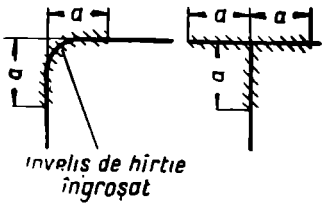


Fig. 121. Învelirea conductei îngropate.

acestea din urmă se vor izola bine cu izolație termică.

Problemele privind compensarea dilatațiilor, traversările prin pereți și planșee, realizarea punctelor fixe și a susținerii conductelor se vor rezolva în același mod ca la conductele de PCV montate aparent.

Pînă la efectuarea probelor și acoperirea conductelor, trebuie luate măsuri pentru a se evita deteriorarea acestora prin lovire.

d. **Montarea conductelor îngropate în pămînt.** În exteriorul clădirilor conductele executate din țevi de PCV se montează fie îngropate direct în pămînt, fie așezate în canale subterane, vizitabile sau nevizitabile; montarea lor aparentă nu este admisă, deoarece în timpul verii ar putea fi încălzite pînă la înmuiere de razele soarelui, iar în timpul iernii, cînd temperatura scade sub 0°C, ar deveni casante și s-ar sparge la lovire, la fel ca sticla.

În cazul îngropării direct în pămînt, șanțul se va executa cu lățimea minimă necesară pentru a putea fi săpat. Fundul șanțului trebuie bine netezit și acoperit cu un strat de 10 cm de nisip sau de pămînt ciuruit.

Îmbinarea conductelor se execută pe marginea șanțului. De asemenea și proba de presiune poate fi executată pe marginea

șanțului. După probă conducta nu se va goli ci se va lăsa plină cu apă, iar lansarea ei în șanț se va face în primele ore ale dimineții următoare, după care se va acoperi imediat cu un strat de 20 cm nisip sau pămînt ciuruit. Apoi conducta se astupă cu restul de pămînt rezultat din săpătură. Temperatura minimă de lucru va fi — 5°C.

Pe porțiunile carosabile ale terenului conducta îngropată se protejează cu țevi metalice de protecție.

Conductele îngropate în exterior, sau în pasaje și culoare neîncălzite aflate la nivelul solului trebuie să aibă deasupra lor un strat de pămînt de minimum 1,30 m înălțime, măsurat de la creasta conductei, pentru a fi asigurate contra înghețului.

În aceste condiții de îngropare nu mai este necesar să se ia măsuri pentru compensarea dilatațiilor, chiar dacă conductele sînt lungi și drepte.

7. Probe

Probele de presiune ale conductelor executate din țevi de PCV se pot face după cel puțin 24 ore de la executarea ultimei lipituri. Presiunea de încercare este aceeași ca și la conductele metalice, adică 1,5 ori presiunea de serviciu, dar minimum 6 atmosfere.

Lipiturile care nu dau rezultate bune se vor elimina prin tăierea porțiunii respective de conductă și se vor reface în modul arătat.

Înainte de darea în exploatarea a conductelor de apă executate din țevi de PCV, acestea se vor spăla timp de 1/2 oră, prin deschiderea tuturor robinetelor de consum.

F. REGULI GENERALE PENTRU MONTAREA REȚELEI DE DISTRIBUȚIE A APEI

1. Branșamentul

Conducta de branșament trebuie să aibă un traseu cît mai scurt. De aceea se montează perpendicular pe limita terenului clădirii. Cînd conducta de branșament are diametrul de 20 sau 30 mm, ea se execută din țeavă de plumb de presiune cositorită sau sulfatată în interior, iar cînd diametrul ei este de 50 sau 100 mm, se execută din tuburi de fontă de presiune.

Conducta de branșament se execută de către întreprinderea de distribuție a apei.

a. **Racordarea la conducta publică a conductelor de branșament executate din țeavă de plumb de presiune.** Racordarea acestor conducte de branșament cu conducta publică se realizează cu ajutorul prizelor cu sau fără colier. În cazul folosirii prizelor

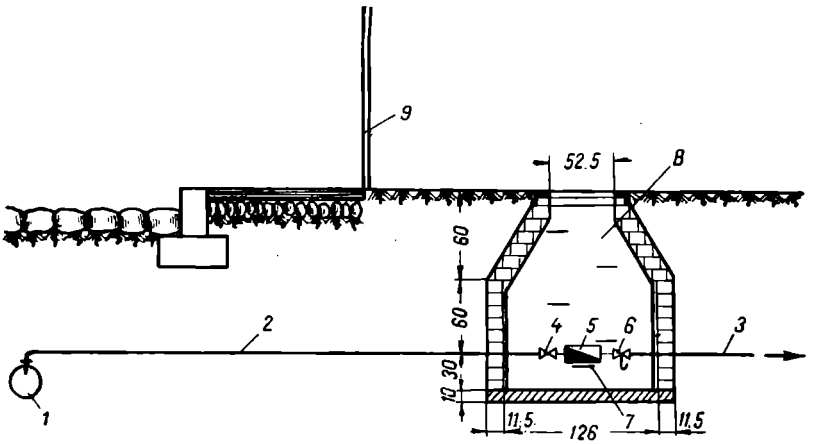


Fig. 122. Branșament:

1 — conducta publică (de serviciu); *2* — conducta de branșament; *3* — conducta spre consumator; *4* — robinet de închidere; *5* — apometru; *6* — robinet de închidere cu golire; *7* — consolă de sprijin; *8* — cămin; *9* — limita terenului.

fără colier, racordarea se execută la partea superioară a conductei publice (fig. 122), după ce aceasta a fost scoasă de sub presiune, iar operațiile ce au loc se succed după cum urmează:

— se găurește conducta publică, vertical, la diametrul branșamentului, cu ajutorul unui dispozitiv de găurit cu burghiu și boraci;

— se taie filet în gaura dată, cu ajutorul tarozilor;

— se înșurubează apoi piesa de racord, care poate fi olandez de alamă cu racord de lipit;

— se lipește țeava de plumb la racordul de lipit, în modul cunoscut;

— se înșurubează piulița olandeză, etanșarea realizîndu-se cu garnitură de cînepă impregnată în miniu de plumb preparat cu ulei de in fiert.

Priza cu colier (fig. 123, *a*) este o piesă în formă de șa, turnată din fontă, care se fixează pe conducta publică cu ajutorul unui colier, executat din oțel lat sau pătrat; colierul are cele două capete filetate, astfel că fixarea pe conductă se realizează prin

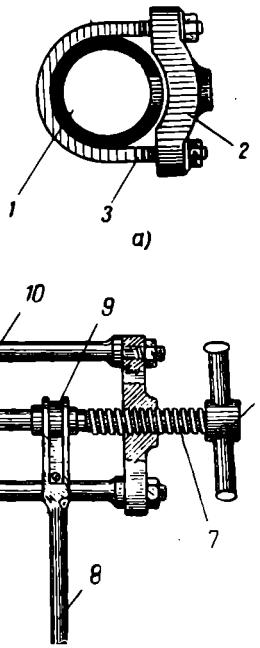


Fig. 123. Priză cu colier pentru branșament:
a — priza cu colier; *b* — perforarea conductei cu burghiul; *1* — conducta publică; *2* — șaua prizei; *3* — colier; *4* — garnitură; *5* — robinet cu cep; *6* — burghiu; *7* — șurub de presiune; *8* — maneta; *9* — clichet; *10* — cadru; *11* cheie.

strîngere cu piulițe. Etanșarea prizei pe conductă se execută cu garnitură de cauciuc cu inserții de pînză.

Priza cu colier este prevăzută cu filet pentru îmbinarea cu conducta de branșament.

Pentru executarea branșamentului cu ajutorul prizei cu colier se găurește mai întîi conducta publică la fel ca în cazul prizei fără colier. Apoi se montează priza cu colier în modul arătat mai sus, potrivindu-se ca orificiul ei să fie așezat în dreptul găurii executate. În orificiul prizei, care este prevăzut cu filet interior, se înșurubează piesa de racord, care este aceeași ca și în cazul prizei fără colier. Legarea conductei de branșament se execută la fel ca la acea priză.

Priza cu colier permite racordarea branșamentului și atunci cînd conducta publică este în funcțiune (sub presiune). În acest caz racordarea se realizează într-una din părțile laterale ale con-

ductei publice, iar găurirea acestei conducte se execută după ce s-a montat pe ea priza cu colier. În acest scop se îmbină la priza cu colier un robinet cu cep, al cărui orificiu de trecere este rotund. După cum se știe robinetul cu cep poate închide sau deschide complet conducta pe care este montat, printr-o rotire de numai 90° (1/4 învîrtitură).

De acest robinet se fixează apoi un aparat special pentru găurit (fig. 123, *b*), alcătuit dintr-un cadru cu cheie și șurub și un burghiu acționat prin manetă cu clichet (boraci).

După ce aparatul a fost fixat de robinet, cepul robinetului se pune în poziția deschis și burghiul se introduce prin orificiul de trecere al robinetului, fiind apoi împins cu ajutorul cadrului cu cheie și șurub, pînă la conductă. Acționînd de maneta cu clichet burghiul se rotește pînă ce perforează conducta. În acest moment burghiul se scoate și se închide robinetul cu cep, pentru ca apa din conducta publică să nu iasă afară. Apoi se demontează aparatul de găurit și în locul lui se îmbină conducta de branșament la robinetul cu cep.

b. **Racordarea la conducta publică a conductei de branșament executată din tub de fontă de presiune.** În acest caz racordarea se realizează folosindu-se piese de ramificație executate din fontă de presiune (teuri simple sau duble), care se montează pe conducta publică încă de la executarea acestei conducte sau se intercalează pe conducta publică ulterior (v. cap. IV, A, 4).

c. **Instalația din cămin.** Contorul de apă și cele două robinete se montează în cămin lîngă unul din pereții căminului, paralel cu acest perete. De la fiecare din robinete pînă la peretele căminului din partea respectivă trebuie să existe o distanță de cel puțin 20 cm, iar sub contor se montează o consolă de sprijin pentru ca acesta prin greutatea lui să nu tragă în jos legăturile și să le rupă (v. fig. 122).

2. Conductele exterioare

a. **Montarea conductelor.** Porțiunile exterioare ale rețelei de distribuție a apei se montează îngropate în pămînt. Cînd sînt paralele cu pereții clădirilor, conductele exterioare trebuie așezate la oarecare distanță de la pereți, deoarece în cazul defectării lor se produc scurgeri mari de apă, care pot deteriora fundațiile clădirilor sau inunda subsolurile acestora. În general conductele exterioare principale ale rețelei de distribuție se montează la cel puțin 8 m, iar conductele secundare la cel puțin 5 m de la linia construcțiilor.

Cînd conductele exterioare trebuie montate la distanțe mai mici de la pereții clădirilor, pe poțiunile respective ele se vor executa din țevi de oțel, întrucît la acestea scăpările de apă în caz de defectare sînt mult mai mici decît la tuburile de fontă de presiune. Într-adevăr, față de defectele tuburilor de fontă de presiune, care pot consta din spargerea tuburilor, aruncarea din mufe a materialului de etanșare, crăpături de-a lungul tuburilor etc., defectele țevilor de oțel sînt de proporții mult mai reduse, constînd în general în ivirea de mici neetanșeități în locurile de îmbinare, sau din mici fisuri în pereții țevilor, fisuri care nu se măresc din cauza presiunii apei.

Șanțurile în care se montează conductele exterioare se execută cu dimensiunile și în modul arătat (v. cap. III și IV, A—E).

În terenuri sănătoase conductele se așază în șanț pe un strat de nisip, iar în terenuri de umplutură, sub conducte se pune un pat de beton sau chiar de beton armat (în terenuri cu gropi umplute cu gunoaie).

Îngroparea în același șanț a conductelor de alimentare cu apă și a celor de canalizare nu este permisă, deoarece în cazul unor eventuale neetanșeități ale conductei de apă ar putea pătrunde în aceasta ape uzate din conducta de canalizare. De asemenea nu este admisă trecerea conductelor de apă prin căminele de vizitare ale canalizării, prin canale de scurgere sau prin gropi de gunoaie.

Conductele. Cînd conductele exterioare de apă și cele de canalizare au trasee paralele și se montează cam la același nivel, distanța dintre ele trebuie să fie de cel puțin 2,00 m.

La intersectarea cu alte conducte subterane sau cu cabluri electrice îngropate, conducta de apă se va monta cu cel puțin 50 cm sub conductele de gaze și sub cablurile electrice și cu cel puțin 30 cm deasupra conductelor de canalizare.

Cînd conductele exterioare sînt executate din tuburi de fontă de presiune, acestea se vor așeza cu mufa în direcția din care vine apa. Pentru respectarea acestei reguli, la ramificările din conductă, se va monta, imediat după teul de ramificație, o bucată scurtă de tub de fontă de presiune, cu ambele capete drepte (fig. 124). La fel se va proceda și în cazul montării vanelor cu mufe de îmbinare.

În acest mod, numai mufa teului de ramificație din care se ia derivația sau una din mufele vanei fac excepție de la regula menționată.

La răspîndirea tuburilor de-a lungul șanțului, acestea se vor așeza pe marginea șanțului cu mufele în direcția din care

vine apa, pentru a se evita prea multe manipulări la montaj.

b. **Montarea hidranților pentru stropit grădina.** În cele mai multe cazuri hidranții de grădină se montează subteran, prevăzuți

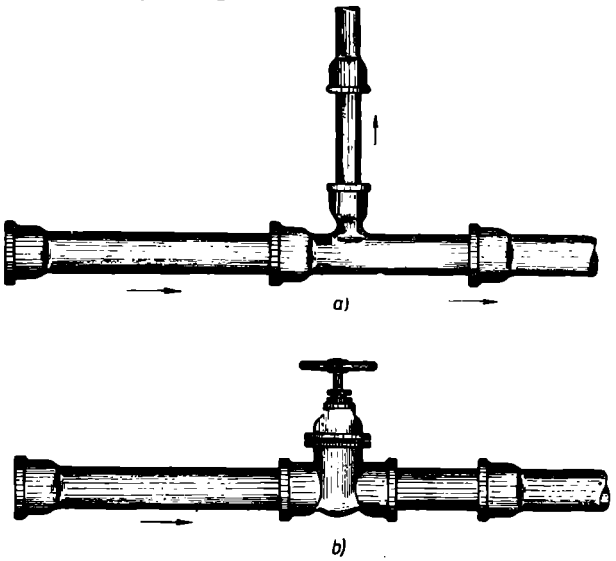
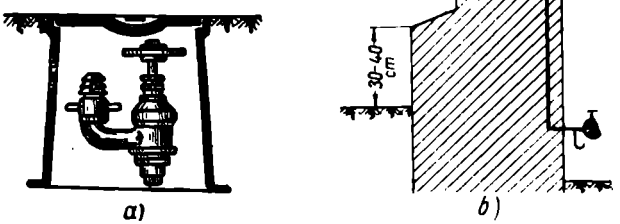


Fig. 124. Montaj pentru respectarea direcției de așezare a mufelor tuburilor: *a* — la ramificații; *b* — la montarea vanelor.

cu cutii de protecție cu capac de fontă (fig. 125, *a*). La montajul subteran fiecare hidrant se fixează în capul unui stîlp de fag,

Fig. 125. Hidrant de grădină:
a — montat subteran; *b* — montat în nișă.



bătut în pămînt, de care se prinde cu două șuruburi pentru lemn prin cele două urechi ale hidrantului.

Conductele de alimentare cu apă a hidranților din parcuri se execută din țevi de oțel zincate și se îngroapă la adîncimi mici, de 50—70 cm, cu pantă spre un cămin, în care se montează robinet de închidere și golire, la adîncime de 1,20—1,50 m. Conductele, ca și hidranții se montează în spațiile verzi, lîngă alei. Iarna conductele se golesc de apă pentru a nu îngheța.

Hidranții mici de grădină de la imobile se montează tot în spații verzi, însă cît mai aproape de punctul de golire. Conductele pentru racordarea lor, care se execută de obicei din țevi de plumb de presiune, pornesc din subsolul clădirii, unde se montează și robinetul de închidere și golire. Conductele se montează cu pantă cît mai mare către punctul de golire, spre a se evita crearea de saci de aer.

Hidranții mici de grădină se pot monta și în nișe executate în soclurile clădirilor, în imediata apropiere a punctului de golire (fig. 125, *b*). Nișele se execută la înălțime de 30—40 cm de la trotuar, bine sclivisite cu ciment în interior și cu pantă de scurgere și se prevăd cu ramă și ușă metalice.

3. Conductele din interior

a. **Generalități.** Traseele conductelor de apă din interiorul clădirii trebuie să fie paralele cu pereții sau cu linia stîlpilor clădirii și să urmeze drumul cel mai scurt pînă la punctele de

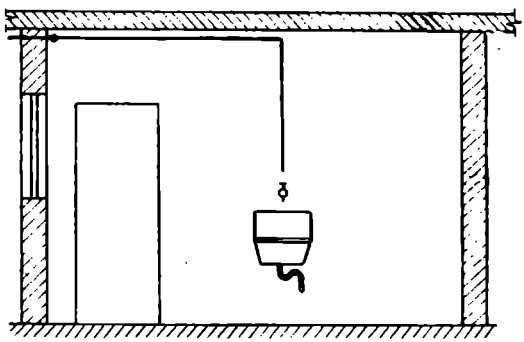


Fig. 126. Coborîrea conductei la obiectul sanitar.

consum care trebuie alimentate cu apă. Conductele verticale se vor amplasa în colțurile zidurilor.

Nu se admit conducte cu trasee oblice față de pereți sau plafon sau urcînd prin mijlocul pereților. Numai conductele ce coboară la obiectele sanitare sau la aparate pot fi montate departe de colțuri (fig. 126).

Alegerea traseelor depinde de configurația clădirii, de poziția punctelor de consum și de sistemul de distribuție ales (distribuția inferioară sau superioară).

La stabilirea locului exact al traseelor conductelor trebuie să se țină seama și de celelalte feluri de instalații ce urmează a se executa, astfel ca toate instalațiile să poată fi aranjate estetic și în modul cel mai judicios. De aceea este recomandabil ca în această privință să se colaboreze cu instalatórii de celelalte specialități, eliminîndu-se obiceiul vechi după care instalatorul care începe primul execuția își alege locul cel mai favorabil.

Conductele se pot monta aparent sau îngropate (mascate) sub tencuiala pereților sau sub pardoseală.

Pentru montarea sub tencuiala pereților a conductelor de apă, la executarea construcției se lasă în pereți șanțuri (șlițuri), care pot servi și pentru alte feluri de conducte. Aceste șanțuri, ca și străpungerile în ziduri și planșee pentru trecerea conductelor se prevăd în proiectul construcției, în special pentru coloane. Șlițurile pot fi vizitabile, acoperite cu plăci demontabile, sau nevizitabile, mascate cu tencuială pe plasă de rabiț.

În cazul cînd s-a omis a se lăsa la executarea construcției, șanțurile și străpungerile se execută ulterior de către echipa de instalatori, dar acest lucru duce la o mărire a prețului de cost și la degradări ale construcției, care necesită reparații costisitoare și care pot duce uneori la micșorarea rezistenței elementelor respective ale construcției.

Este recomandabil ca șanțurile executate în zid pentru conducte să nu treacă prin spatele obiectelor sanitare.

În același șanț din zid se pot monta împreună conducta de apă rece, conducta de apă caldă, conducta de circulație, precum și conducta de canalizare. Pentru executarea șanțurilor trebuie ca zidurile să aibă o anumită grosime minimă. Cînd grosimea, peretelui este mai mică și conductele trebuie totuși îngropate acestea se montează lîngă perete și se maschează cu rabiț (fig. 127)

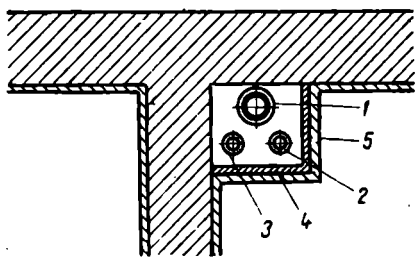


Fig. 127. Montarea conductelor lîngă perete:
1 — conductă de scurgere; *2* — conductă de apă rece; *3* — conductă de apă caldă; *4* — plasă de rabiț; *5* — tencuială.

Față de conductele aparente, conductele îngropate, sub tencuială prezintă avantajul că nu dăunează aspectul estetic al

încăperilor și elimină depozitele de praf care se formează în cazul conductelor aparente, însă costul lor este mai ridicat. Conductele aparente permit în schimb un control ușor, iar în cazul ivirii unui defect, remedierea acestuia nu este legată de cheltuieli pentru repararea tencuielilor și a zugrăvelilor.

În spitale, creșe, cantine și în bucătăriile marilor restaurante este obligatorie montarea îngropată a conductelor.

În cazul instalării aparente a conductelor, montarea lor se face înainte de tencuirea pereților, dar se va ține seamă de grosimea tencuielii, astfel ca după tencuire conductele, inclusiv izolația lor, să se afle la o distanță de 3 cm de la suprafața finită a peretelui. La montarea îngropată, conductele, respectiv izolația lor, vor fi retrase de la suprafața peretelui cel puțin 1 cm.

În interiorul clădirilor industriale în care conductele de apă se amplasează sub pardoseală, nu este admisă montarea acestora direct în pământ, ci numai în canale speciale executate sub pardoseală. Aceste canale pot fi vizitabile sau nevizitabile. Ambele feluri de canale se construiesc din zidărie de cărămidă sau din beton, înainte de a se executa pardoseala și se acoperă de obicei cu plăci de beton prefabricate; peste ele se execută apoi aceeași pardoseală ca și în restul încăperii respective.

Conductele de importanță vitală, de exemplu cele care trebuie să asigure alimentarea neîntreruptă cu apă a anumitor procese tehnologice, se montează în canale vizitabile sau în canale acoperite cu tablă de oțel striată. Aceste canale oferă posibilitatea controlării conductelor de-a lungul întregului lor traseu și permit o întreținere ușoară a conductelor.

Canalele sub pardoseală se execută în general paralele cu pereții sau având o direcție perpendiculară pe pereți.

Conductele care se montează sub nivelul pivnițelor sau sub pardoseală se vor așeza la o adîncime maximă de 30 cm sub acestea.

Montarea rețelei interioare de alimentare cu apă se începe cu conducta principală de distribuție, se continuă apoi cu coloanele și se termină cu conductele de legătură la punctele de consum.

b. **Montarea conductei principale de distribuție.** La clădirile cu subsol conducta principală de distribuție se amplasează sub planșeul subsolului, prinsă pe pereții subsolului sau de planșeu, iar la clădirile industriale fără subsol, sub plafonul ultimului etaj sau în canale sub pardoseală.

Conducta se prinde de pereți sau de plafon în modul descris la subcap. C (v. fig. 83—85).

Cînd conducta principală de distribuţie este *arborescentă*, se vor prevedea robinete de trecere pe fiecare ramură a acestei conducte (fig. 128), pentru ca în caz de defectare să nu se scoată

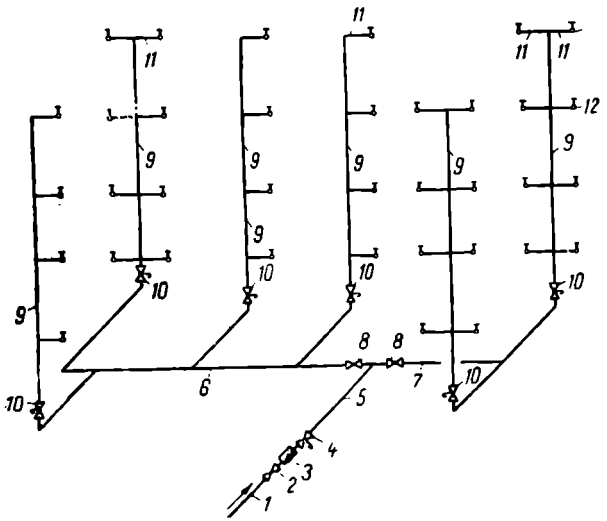


Fig. 128. Instalaţie cu conductă principală de distribuţie arborescentă: *1* — conducta de branşament; *2* — robinet; *3* — contor; *4* — robinet de închidere cu golire; *5*, *6* şi *7* — conducta principală de distribuţie; *8* — robinete de închidere pe conducta principală de distribuţie; *9* — coloane; *10* — robinete de închidere pe coloane; *11* — conducte de legătură la punctele de consum; *12* — puncte de consum.

din funcţiune întreaga instalaţie, ci numai ramura pe care există defectul. La reţelele *inelare* se prevăd astfel de robinete pe conducta principală după fiecare două coloane (fig. 129) sau pe fiecare porţiune dintre două coloane.

La instalaţiile din clădirile importante se prevăd robinete de trecere la începutul oricărei ramificaţii, înaintea grupurilor de obiecte sanitare şi uneori chiar înaintea fiecărui obiect sanitar, pentru ca în caz de defectare să se scoată din funcţiune o porţiune cît mai mică din instalaţie pînă la remedierea defectului.

c. **Montarea coloanelor.** Coloanele se amplasează de obicei în centrul de greutate al punctelor de consum pe care le alimentează. Ele se pot monta aparent sau îngropate sub tencuiala pereţilor, în şanţurile lăsate special în zidărie la executarea construcţiei sau executate ulterior.

Cînd coloanele se montează aparent, din motive de estetică ele se vor amplasa pe cît este posibil în colţurile încăperilor,

de regulă în colţurile încăperilor care conţin instalaţii sanitare (closete, băi, bucătării).

Coloanele se fixează pe pereţi cu ajutorul brăţărilor în modul descris la subcap. C (v. fig. 83) şi subcap. E (v. fig. 120).

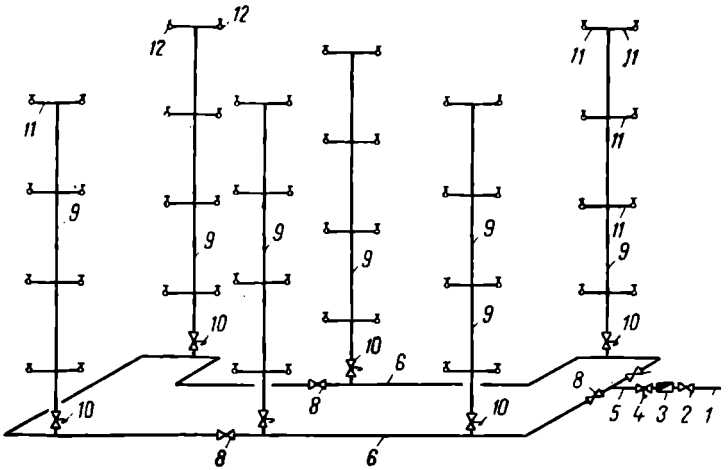


Fig. 129. Instalaţie cu conductă principală de distribuţie inelară.
(Semnificaţia notaţiilor ca în fig. 128).

La montarea coloanelor, la instalaţiile importante trebuie să se prevadă posibilitatea izolării fiecăreia din ele de restul instalaţiei şi golirii lor în caz de reparaţii. Pentru aceasta la baza fiecărei coloane se montează cîte un robinet de închidere cu descărcare, sau în lipsa acestora, cîte un robinet de închidere fără descărcare, avînd după ele cîte un teu de golire. În ambele cazuri, după robinetul de închidere se montează racord olandez, aşa cum s-a arătat la subcap. C, pentru a se permite demontarea robinetului în caz de nevoie.

În fig. 130, *a* şi *b* se arată montajul detaliat al robinetelor de închidere de la baza coloanelor în cele două situaţii.

Teul de golire poate fi astupat cu dop de fontă maleabilă, care se înşurubează în orificiul teului, etanşîndu-se cu cînepă şi ulei de in fiert şi miniu de plumb. Cînd este necesară golirea se deşurubează dopul şi apa se scurge într-un vas. Este însă mai indicat ca în locul dopului să se înşurubeze în teu un robinet pentru descărcare.

Atît robinetele de închidere, cît şi robinetele de golire de la baza coloanelor trebuie montate astfel încît să fie accesibile şi manevrarea lor să se poată face uşor.

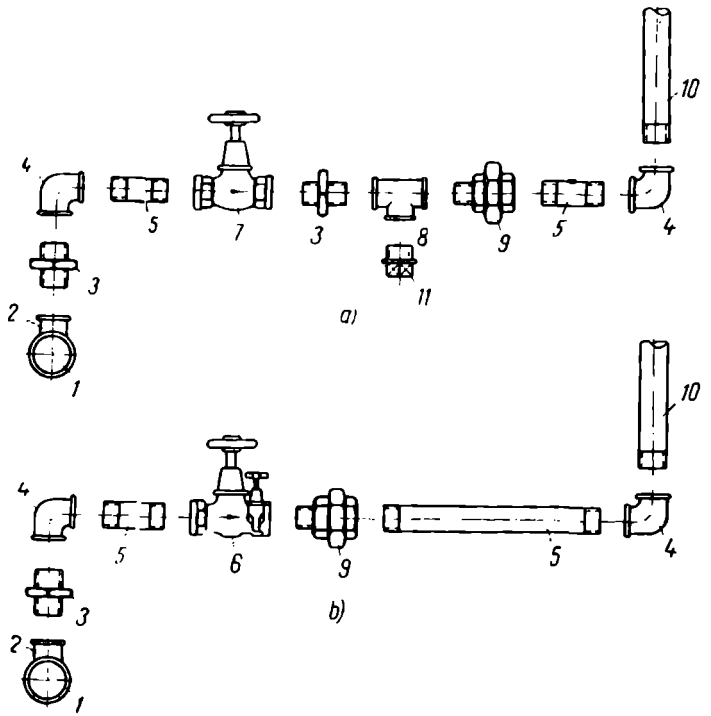


Fig. 130. Plecarea coloanelor din conducta principală de distribuţie:
a — montaj cu teu de golire buşonat; *b* — montaj cu robinet cu golire; *1* — conducta principală de distribuţie; *2* — teu; *3* — niplu dublu; *4* — cot; *5* — ţeavă; *6* — robinet cu descărcare; *7* — robinet fără descărcare; *8* — teu buşonat; *9* — racord olandez; *10* — coloană; *11* — dop.

La instalaţiile mici nu se prevăd astfel de robinete pe coloane, în caz de nevoie golirea coloanelor făcîndu-se o dată cu toată instalaţia, prin robinetul cu descărcare montat lîngă contor.

d. **Montarea conductelor de legătură.** Conductele de legătură la obiectele sanitare se pot monta atît aparent, cît şi îngropate sub tencuială. Ele se vor monta cu pantă pentru a putea fi descărcate în punctele cele mai joase şi pentru a se evita formarea de saci de aer. Cînd conducta de legătură este montată sub nivelul robinetelor pe care le alimentează panta ei va fi spre coloană, iar

cînd este montată la nivelul sau deasupra robinetelor panta poate fi dată fie spre coloană, fie spre robinete.

În general conductele orizontale se montează cu o pantă uniformă de cel puțin 2 mm/m în sensul în care se va face golirea, pentru ca să se evite formarea de saci de aer sau de apă (fig. 131), care produc perturbații în funcționarea instalației. Astfel, dacă presiunea apei din conductă este insuficientă, aerul se strînge în partea de sus a conductei, micșorînd astfel secțiunea conductei și deci debitul de apă ce trece prin conductă. Cînd presiunea apei în conductă crește, aerul este împins pe conductă producînd vibrații.

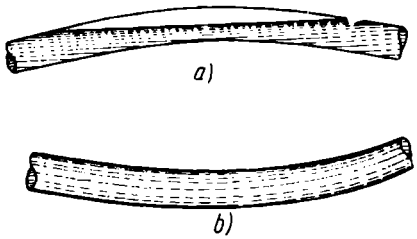


Fig. 131. Sac de aer și de apă pe conducte:
a — sac de aer; *b* — sac de apă.

La intersectarea cu alte conducte (pe pereți, sub plafon sau în canale sub pardoseală), conductele de apă orizontale se vor așeza cu cel puțin 15 cm sub conductele de gaze, cu cel puțin 15 cm deasupra conductelor de canalizare și cu cel puțin 20 cm sub coloanele sau cablurile electrice.

Conductele de legătură dintre coloanele de alimentare cu apă rece sau caldă și obiectele sanitare pot pleca de la coloane la diferite înălțimi, după felul obiectelor sanitare pe care le leagă.

Obiectele sanitare care au montate robinete pe ele, de exemplu lavoarele și bideurile, se alimentează cu apă prin conducte de legătură așezate sub nivelul lor.

Rezervoarele de closet, chiuvetele, spălătoarele și pisoarele se alimentează cu apă prin conducte așezate deasupra nivelului lor.

Conductele de legătură pentru apă caldă și rece la bateriile de perete pot fi așezate deasupra sau dedesubtul bateriilor sau una (cea de apă caldă) deasupra și alta (cea de apă rece) dedesubtul acestora.

Robinetele de serviciu simple se racordează în general pe conducte de legătură așezate în spatele lor, la nivelul lor.

În cazul conductelor de legătură la camera de baie, teurile de legătură de pe coloanele de apă rece și caldă este recomandabil să se monteze sub nivelul legăturilor bideului, ca să se poată asigura golirea în coloane á tuturor conductelor (v. explicația detaliată la cap. XI, unde se descrie montarea obiectelor sanitare din camera de baie).

Traseul conductelor de legătură depinde deci de felul obiectelor sanitare pe care le racordează, dar și de situația locală, căci adesea între coloană și obiect pot exista anumite obstacole, ca uși, ferestre, diverse instalații industriale etc.

Traseul conductelor de legătură trebuie să fie bine studiat pentru fiecare caz în parte, pentru ca la montarea coloanelor de apă teurile de derivație respective să se așeze pe coloane la înălțimile necesare.

La stabilirea înălțimii de montare a fiecărui teu de derivație trebuie să se țină seama și de panta cu care se montează conducta de legătură. Înălțimile de la pardoseala finită a pozițiilor conductelor de legătură la locul de montare a obiectelor sanitare sînt arătate pentru fiecare fel de obiect sanitar la cap XI.

Conducta de apă caldă se leagă totdeauna în partea stîngă a obiectului privit din față, iar conducta de apă rece în partea dreaptă.

Conductele de legătură se execută în general din țeavă de oțel zincată; cînd sînt foarte scurte se pot executa din țeavă de plumb de presiune. Ele pot fi montate aparent sau îngropate. În ultimul caz se vor izola contra coroziunii.

Cînd presiunea de regim a instalației depășește 3 atmosfere, pe conductele de legătură la obiecte trebuie montate robinete de oprire de același diametru nominal ca și conducta. Dacă aceeași conductă de legătură alimentează cu apă mai multe obiecte sanitare, se poate monta un singur robinet de oprire pentru toate obiectele alimentate.

Capitolul V

EXECUTAREA INSTALAȚIILOR PENTRU COMBATEREA INCENDIILOR

1. Instalații de hidranți subterani

Amplasarea hidranților subterani trebuie făcută astfel ca distanța dintre doi hidranți să nu fie mai mare de 100 m, iar distanța față de pereții clădirilor să nu fie mai mică de 5 m, pentru ca în caz de incendiu să poată fi stropit orice punct al clădirilor dintre doi hidranți, inclusiv acoperișul. Cînd hidranții se amplasează de-a lungul drumurilor, aceștia se vor așeza la cel mult 2 m de la marginea drumurilor, pentru ca cisternele să se poată aproviziona cu apă folosind furtunul lor obișnuit.

Adîncimea de montare a hidranților depinde de adîncimea șanțului și de înălțimea hidranților, inclusiv înălțimea cutiei de protecție cu capac, care se așază deasupra, întrucît capacul acesteia trebuie să se afle la nivelul terenului sau al străzii.

Hidrantul se montează după ce s-a ajuns cu conducta de alimentare cu apă în punctul respectiv.

Pentru racordarea hidrantului la conducta de alimentare cu apă, se montează pe aceasta piesa de ramificație necesară (teu).

Înainte de montare se verifică dacă hidrantul se deschide și se închide în mod normal, dacă orificiul de descărcare nu este înfundat și dacă între flanșe există garnituri de cauciuc cu inserții de pînză, de 3—4 mm grosime. Cu această ocazie se unge tija hidrantului cu vaselină în punctele în care au loc frecări.

Înainte de așezarea hidrantului în șanț se pune sub hidrant, în dreptul orificiului de golire, 2—3 găleți de nisip amestecat cu pietriș mărunt, pentru a se permite răspîndirea apei ce se scurge din hidrant la închiderea acestuia. Astfel hidrantul este asigurat contra înghețului.

După așezarea în șanț a hidrantului și după efectuarea probei de presiune a conductei de alimentare, în spatele lui se toarnă, între cotul cu picior al hidrantului și peretele șanțului, un bloc

de beton, pentru a se împiedica deplasarea cu timpul a hidrantului sub acțiunea presiunii sau a loviturilor de berbec din conducta de apă, ceea ce ar avea ca urmare scoaterea lui din mufa conductei. Blocul de beton trebuie turnat astfel ca flanșele de îmbinare a hidrantului cu cotul cu picior să rămînă libere.

În timpul probelor de presiune hidrantul se propteşte provizoriu în spate, în acelaşi scop, cu bile scurte şi pene de lemn.

Hidranții subterani se pot monta şi pe conducte de alimentare separate; în acest caz la capătul acestor conducte trebuie să existe cîte o legătură spre un punct de consum, pentru a se putea primeni apa din conducte.

2. Instalații interioare

Cînd rețelele de incendiu sînt comune cu celelalte rețele de apă trebuie să se asigure primenirea permanentă a apei din coloanele instalației de incendiu. Pentru aceasta capetele coloanelor de incendiu de la ultimul etaj de sus trebuie racordate la unele obiecte sanitare sau de producție cu consum de apă aproape permanent (fîntîni de băut apă, rezervoare de closet, chiuvete, conducte de răcire a mașinilor etc.); altfel apa stagnînd s-ar altera.

Conductele pentru alimentarea cu apă a hidranților interiori de incendiu se montează la fel cu cele de apă de consum, dar fără a se prevedea pe ele robinete de oprire, pentru ca în caz de incendiu să nu se piardă timp cu deschiderea acestora dacă au fost uitate închise.

Hidranții interiori se montează de obicei în firide (nişe) amenajate special în grosimea pereților interiori şi prevăzute cu ramă metalică şi uşă cu geam mat. Cînd grosimea pereților nu permite executarea firidelor, hidranții interiori se pot monta în cutii metalice speciale, aşezate pe pereți, prevăzute de asemenea cu nişă metalică şi geam mat.

Firidele se execută cu lățimea de 70 cm, înălțimea de 60 cm şi adîncimea de 20 cm.

Partea de jos a firidei sau cutiei metalice trebuie să se afle la o înălțime de 1,10 m de la pardoseala finită.

În firida sau cutia metalică hidrantul trebuie montat retras într-o parte, pentru ca în firidă sau cutie să poată fi păstrat tamburul cu furtunul înfăşurat pe el.

Pentru racordarea hidranților la coloane, pe acestea se montează teuri de derivație, centrele derivațiilor aflîndu-se la o înălțime de 1,60 m de la pardoseala finită.

Hidrantul se montează pe conducta de legătură ce pleacă din coloană la fel ca orice robinet de serviciu, înşurubîndu-se prin intermediul unui cot, unui teu sau unei mufe şi etanşîndu-se cu fire de cînepă, ulei de in fiert şi miniu de plumb.

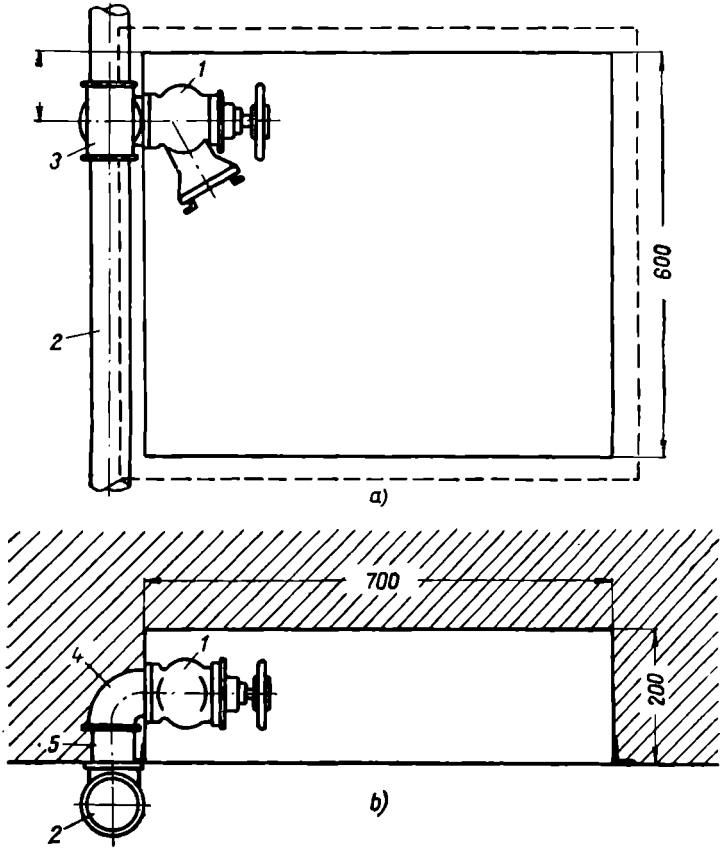


Fig. 132. Racordarea hidrantului la coloană:
a — vedere; *b* — secţiune; *1* — hidrant; *2* — coloană; *3* — teu; *4* — cot; *5* — bucată scurtă de ţeavă.

Cînd firidele sînt amplasate, aşa cum este cazul general, în imediata apropiere a coloanelor, hidrantul se racordează la teul de derivaţie de pe coloană prin intermediul unui cot cu filet interior şi exterior (fig. 132).

Este necesar ca gura fitingului în care se va înşuruba hidrantul să se afle la nivelul peretelui nişei, pentru ca hidrantul să nu împiedice aşezarea tamburului cu furtun.

Robinetul hidrantului trebuie să fie amplasat astfel ca să poată fi manevrat comod cu mîna, iar racordarea furtunului să se poată face uşor. Gura lui va fi înclinată înspre afara firidei, pentru ca în timpul stropirii furtunul să nu se frîngă şi astfel să se stranguleze.

Furtunul trebuie să aibă lungimea de 10—20 m; furtunurile mai lungi de 20 m sînt greu de manevrat.

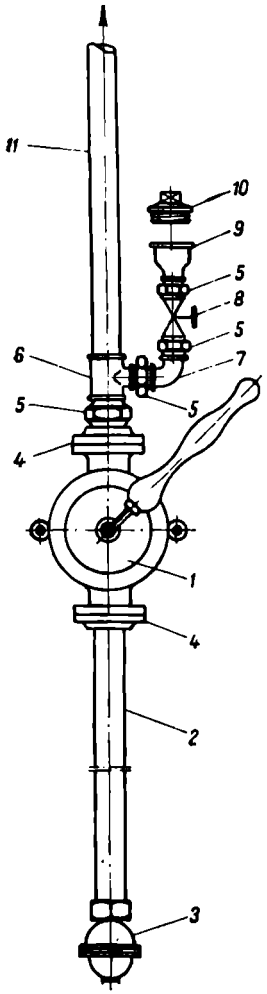
Racordurile de refulare se fixează la capetele furtunului îmbrăcîndu-se furtunul pe ţeava racordului prevăzută cu nervuri şi legîndu-se strîns cu sîrmă zincată de 1 mm grosime, care se înfăşoară de cel puţin 15 ori pe ţeava racordului. Cînd se execută legătura furtunul trebuie să fie uscat, nu ud.

Cuplarea furtunului cu robinetul hidrantului şi cu ţeava de refulare se realizează uşor cu mîna, prin apăsare uşoară şi învîrtire.

Capitolul VI

MONTAREA POMPELOR

1. Montarea pompelor manuale cu clape



Pompa manuală, împreună cu toate legăturile ei, se fixează pe perete cu şuruburi cu cap despicat, încastrate în zid cu mortar de ciment, şi prevăzute cu piuliţe pentru strîngere.

La fixarea pompei pe perete trebuie observat ca pompa să nu se aşeze în poziţie răsturnată, căci în această poziţie nu poate funcţiona. Acest lucru este uşor posibil, avînd în vedere că cele două racorduri, de aspiraţie şi de refulare, ale pompei sînt identice şi aşezate perfect simetrice faţă de corpul ei. Singurul indiciu după care se poate stabili poziţia corectă a pompei este numărul sau orice altă inscripţie de pe corpul ei, pompa trebuind astfel montată ca inscripţia să fie în poziţie nerăsturnată.

Racordarea pompei manuale la conductele de aspiraţie şi refulare se realizează cu flanşe. Conductele de aspiraţie şi de refulare au diametrul cuprins între 1/2″ şi 2″, după mărimea pompei, şi se execută din ţevi de oţel pentru instalaţii. Flanşele de îmbinare de la capetele lor sînt fixate pe conducte prin filete.

La capătul conductei de aspiraţie se montează sorb cu clapetă de reţinere.

Fig. 133. Montarea pompei manuale:
1 — pompă; *2* — conducta de aapiraţie; *3* — sorb cu clapetă de reţinere; *4* — flanşe; *5* — niplu dublu; *6* — teu; *7* — cot; *8* — cana; *9* — reducţie; *10* — dop; *11* — conductă de refulare.

Pentru amorsarea pompei, pe conducta de refulare se execută o ramificație cu cana și pîlnie, prin care se poate turna apă (fig. 133). În timp ce se toarnă apă, canaua trebuie să se afle în poziție deschisă, iar clapele pompei trebuie mișcate cu ajutorul mînerului, pentru ca apa să treacă prin clape în conducta de absorbție, pînă la sorb. După ce s-a umplut cu apă conducta de absorbție și pompa, se închide canaua de sub pîlnie și se poate începe pomparea.

2. Montarea pompelor centrifuge

a. **Generalități.** Fiecare grup de pompă se montează pe un postament de beton avînd fața superioară plană și orizontală și așezată la o înălțime astfel aleasă încît axul pompei să se afle la o distanță de 70—80 cm de la pardoseala finită.

Modul cum se execută postamentele pompelor și cum se fixează pompele pe postamente este descris detaliat la capitolul VII. Montarea instalațiilor de hidrofor.

Atît conducta de aspirație cît și cea de refulare se racordează la pompă prin flanșe. Aceste conducte trebuie astfel montate încît axele flanșelor de racordare să coincidă cu axele racordurilor respective ale pompei, iar flanșa fiecărei conducte să fie paralelă cu flanșa racordului respectiv al pompei. De asemenea trebuie ca la strîngerea șuruburilor pentru îmbinarea flanșelor, cele două conducte (de aspirație și de refulare) să nu tragă de racordurile pompei. Cînd aceste conducte au lungimi ceva mai mari, ele se vor sprijini cu dispozitive de susținere, pentru ca să nu se sprijine cu greutatea lor pe pompă.

b. **Conducta de aspirație.** Aceasta trebuie să aibă un diametru cel puțin egal cu al racordului de aspirație al pompei. Cînd diametrul conductei de aspirație este mai mare decît diametrul racordului de aspirație al pompei, trecerea de la un diametru la celălalt se va realiza cu o reducție excentrică, montată în poziția care evită formarea sacului de aer (fig. 134). Porțiunea orizontală a conductei de aspirație se montează cu o pantă de cel puțin 20 mm/m, urcînd către pompă, pentru a se putea evacua complet aerul din conductă.

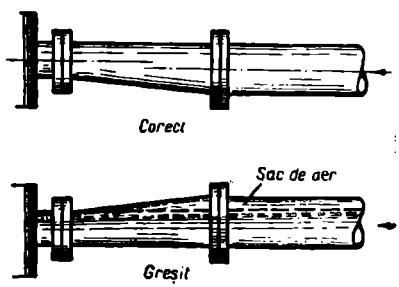


Fig. 134. Reducție excentrică.

Pe această conductă nu se vor folosi decît curbe cu rază mare de curbură.

Dacă pompa aspiră dintr-o conductă sub presiune sau dacă este aşezată sub nivelul apei din rezervorul din care aspiră

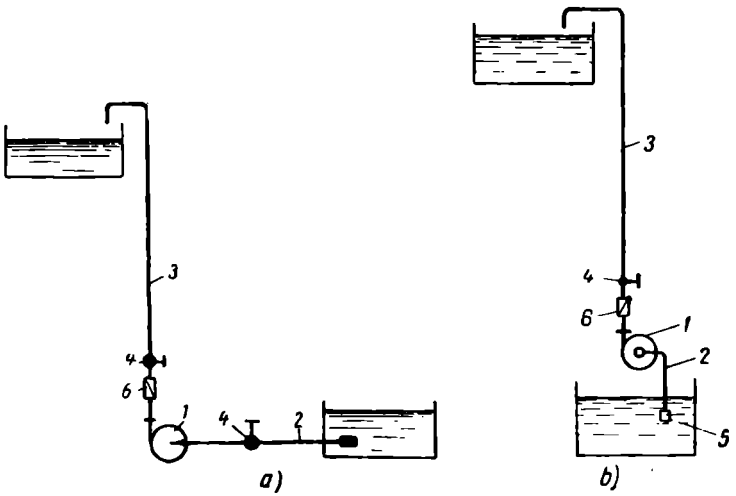


Fig. 135. Montarea pompei faţă de nivelul apei din rezervorul din care aspiră:

a — sub nivelul apei; *b* — deasupra nivelului apei; *1* — pompă; *2* — conductă de aspiraţie; *3* — conductă de refulare; *4* — vană; *5* — sorb cu ventil de reţinere; *6* — ventil sau clapetă de reţinere.

(fig. 135, *a*), pe conducta de aspiraţie trebuie montată o vană pentru izolarea pompei în caz de reparaţie.

Dacă pompa este aşezată deasupra nivelului apei (fig. 135, *b*) nu este nevoie de vană pe conducta de aspiraţie, dar la capătul acestei conducte trebuie montat sorb cu ventil de reţinere, de tip pentru pompe, cu sita larg dimensionată. Ventilul sorbului trebuie controlat înainte de montare, spre a se constata dacă este complet, cu garnitură, dacă este în bună stare şi dacă funcţionează uşor.

O condiţie esenţială pe care trebuie să o îndeplinească conducta de aspiraţie este etanşeitatea perfectă a tuturor îmbinărilor. Cea mai mică neetanşeitate care ar exista pe această conductă provoacă o micşorare a debitului pompei sau chiar o întrerupere a debitului (ruperea coloanei de aspiraţie), prin pătrunderea aerului în conductă.

Dacă după montare pompa nu aspiră, aceasta denotă că există neetanşeităţi prin care pătrunde aer, fie pe conducta de aspiraţie, fie la presetupa pompei. Se zice în acest caz că pompa aspiră *aer falş*. Pentru etanşarea presetupei pompei nu se va folosi nicio-

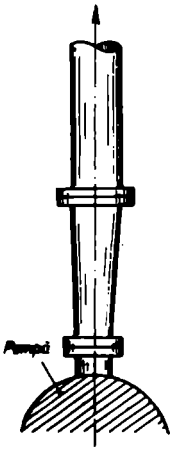


Fig. 136. Reducţie concentrică.

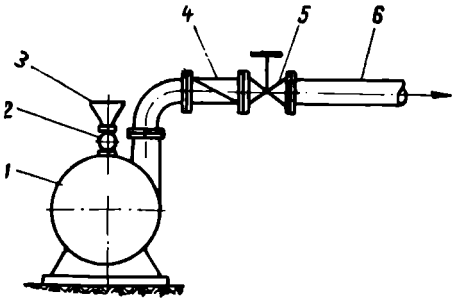


Fig. 137. Armături pe conducta de refulare:

1 — pompă; *2* — robinet de amorsare şi dezaerisire; *3* — pîlnie de amorsare; *4* — clapetă de reţinere; *5* — robinet de închidere (vană); *6* — conducta de refulare.

dată cînepă fuior, deoarece aceasta se gripează, ci azbest grafitat.

Unele pompe, mono sau multietajate, sînt prevăzute la partea de deasupra cu robinete, spre a se observa dacă pompa aspiră şi refulează. Şi prin aceste robinete de control poate pătrunde aer.

c. **Conducta de refulare.** Conducta de refulare trebuie de asemenea să aibă diametrul cel puţin egal cu al racordului respectiv al pompei. Dacă diametrul acestei conducte este mai mare decît al racordului, trecerea de la un diametru la altul se va face printr-o reducţie lungă, concentrică (fig. 136), care se confecţionează pe şantier.

Pe racordul de refulare al pompei se montează un ventil sau clapetă de reţinere şi după el robinetul de închidere şi reglare (fig. 137).

Atît conducta de aspiraţie, cît şi cea de refulare se vor monta astfel încît pompa să poată fi demontată de pe placa de bază fără a fi necesară demontarea conductelor.

În jurul pompelor se lasă liber spaţiul necesar deservirii pompelor şi asigurării condiţiilor cerute de protecţia muncii.

d. **Cuplarea pompei cu motorul electric.** Cuplarea trebuie să se facă cu deosebită grijă. Axul pompei trebuie să se afle exact în prelungirea axului motorului, spre a nu se produce eforturi care pot deteriora cei doi arbori. Cuplarea trebuie să fie elastică, pentru a se amortiza şocul ce se produce la pornirea motorului.

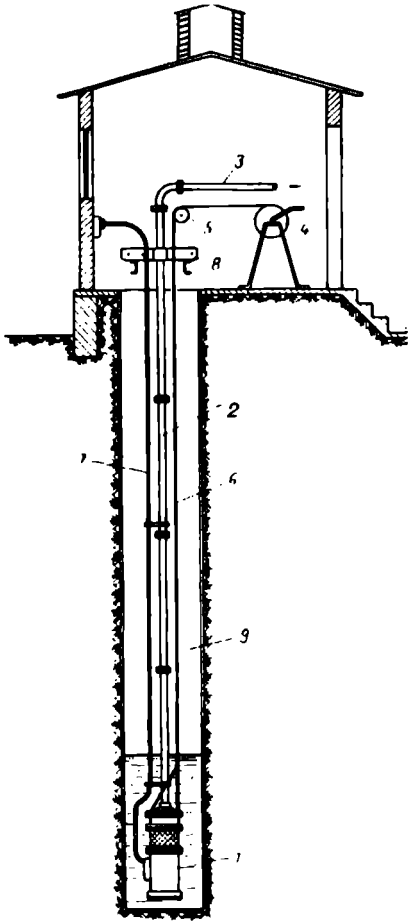


Fig. 138. Montarea pompei submersibile:

1 — pompă submersibilă; *2* — conductă de refulare executată din ţevi cu flanşe; *3* — spre rezervor; *4* — troliu; *5* — scripete; *6* — cablu de sîrmă zincată; *7* — cablu electric; *8* — dispozitiv pentru susţinerea sistemului; *9* — puţ.

Înainte de a se introduce şuruburile de strîngere a cuplajului, se va porni numai motorul, spre a se verifica dacă sensul de rotaţie al acestuia corespunde cu sensul de rotaţie al pompei, indicat prin săgeată pe corpul ei. În caz contrar trebuie inversate legăturile electrice la două borne ale motorului.

Axele cuplate ale pompei şi motorului trebuie să se rotească uşor cu mîna.

e. **Pornirea şi funcţionarea pompei.** Înainte de pornire trebuie să se umple cu apă atît pompa, cît şi conducta de aspiraţie. Umplerea se face prin robinetul de amorsare, montat la partea superioară a pompei (v. fig. 137). Pentru ca la umplerea cu apă să se evacueze tot aerul din interior este recomandabil ca în timpul umplerii să se învîrtească arborele pompei de mai multe ori. Este strict interzisă pornirea pompei dacă nu este umplută complet cu apă.

Se verifică apoi etanşarea presetupelor, care se strîng uşor, astfel ca din ele să picure lichid spre a unge garnitura.

Se verifică de asemenea dacă palierele (lagărele) motorului şi pompei sînt unse suficient.

Încălzirea normală a palierelor (lagărelor) în timpul funcţionării pompei este de circa 60°C, temperatură care nu trebuie să fie depăşită.

În timpul iernii pompele montate în încăperi neîncălzite se golesc în cazul întreruperii funcţionării lor pe timp mai îndelungat, pentru a se evita spargerea lor prin îngheţ sau blocarea lor cu gheaţă la repunerea în funcţiune.

3. Montarea pompelor submersibile

Pompele submersibile nu se vor folosi decît pentru ape limpezi, căci altfel, în special la ape cu nisip, se defectează repede, iar defectele lor sînt greu de înlăturat.

Pentru montare pompa submersibilă se coboară în puţ cu ajutorul unui cablu de sîrmă zincată şi al unui troliu. Pe măsura coborîrii se montează conducta de refulare, care se execută din ţevi de oţel cu flanşe (fig. 138).

Cablul de sîrmă zincată şi troliul rămîn în permanenţă pentru a servi la scoaterea pompei din puţ. Pentru aceasta se desface o flanşă de la partea superioară a conductei de refulare şi apoi se acţionează troliul. Pe măsură ce conducta de refulare este trasă afară, ţevile cu flanşe se demontează una cîte una, pînă la ieşirea pompei din puţ.

Capitolul VII

MONTAREA INSTALAȚIILOR DE HIDROFOR

1. Montarea stației de hidrofor

Instalația de hidrofor se montează în mod obișnuit în subsolul clădirii, într-o încăpere destinată acestui scop. Uneori, de exemplu la clădiri foarte înalte, se montează la etaje, pentru a nu avea în recipient presiuni prea mari.

După analizarea proiectului de execuție al instalației de hidrofor și confruntarea lui cu situația reală a încăperii respective din clădire, se trece la trasarea (poziționarea) utilajelor principale.

Apoi se trece la *executarea postamentelor* de beton ale recipientului de hidrofor, pompei, și compresorului de aer. Înălțimile postamentelor se indică de regulă în proiect. Dacă totuși acestea nu sînt indicate în proiect se va proceda după cum urmează:

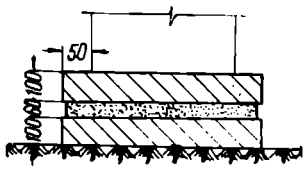
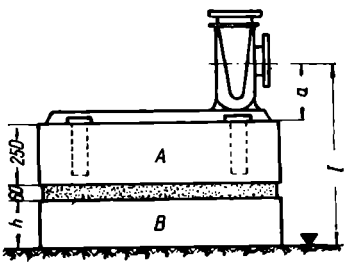


Fig. 139. Înălțimea postamentului pentru recipientul de hidrofor.



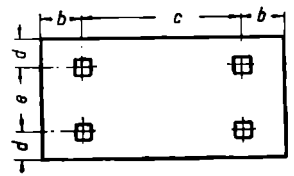


Fig. 140. Stabilirea înălțimii postamentului pompei.

— pentru recipient, se va socoti 10 cm înălțimea primului strat de beton, 6 cm înălțimea plutei expandate și 9—10 cm înălțimea celui de al doilea strat de beton (fig. 139);

— pentru pompă, cunoscînd înălțimea *I* a axului pompei de la pardoseală (fig. 140), se măsoară întîi pe pompă distanța *a* dintre

centrul axului pompei şi partea inferioară a plăcii de bază, pe care scăzînd-o din înălţimea *I* se obţine înălţimea de la pardoseală, la care se află partea superioară a postamentului; socotind circa 25 cm grosimea stratului *A* de beton de deasupra postamentului, necesară pentru ancorarea şuruburilor de fixare şi 6 cm grosimea stratului de plută expandată, se obţine grosimea *h* a stratului *B* de la baza postamentului.

Postamentele recipientelor de hidrofor se execută în formă cilindrică, iar diametrul lor trebuie să fie cu circa 10 cm mai mare decît diametrul recipientului. Recipientele de hidrofor se aşază pe postamentele respective, fără a se fixa în vreun fel.

Postamentele pompelor se execută în formă paralelipipedică, cu înălţimea calculată ca mai sus, şi avînd lungimea şi lăţimea cu circa 10 cm mai mari decît dimensiunile respective ale plăcii de bază a pompei.

Turnarea postamentelor se execută în cofraje de lemn, confecţionate cu dimensiunile şi în formele arătate. Întîi se toarnă partea de jos (fundaţia) a postamentului, după care se pune plută expandată, pe toată suprafaţa. Pentru ca la turnarea părţii superioare a postamentului betonul să nu pătrundă în plută, se recomandă ca pe toată suprafaţa plutei să se aplice un strat de hîrtie, alcătuit eventual din saci de hîrtie deterioraţi.

La turnarea postamentului pompei, în cofrajul în care se toarnă masivul *A* (v. fig. 140) se vor aşeza 4 bucăţi de lemn (cusaci), pentru a rămîne în postament găurile necesare ancorării şuruburilor cu care se fixează pe postament placa de bază a pompei. Distanţele *b*, *c*, *d* şi *e* se măsoară pe placa de bază a pompei.

Bucăţile de lemn (cusacii) se scot din postament numai după întărirea betonului.

Şuruburile de fixare, numite şi *şuruburi de ancorare* (fig. 141), se introduc apoi în găurile lăsate în postament, după care găurile respective se umplu cu mortar de ciment, cu dozaj mare de ciment. Şuruburile trebuie să se fixeze în postament în poziţii corecte, distanţele dintre ele trebuind să corespundă perfect cu distanţele dintre găurile măsurate pe placa de bază. Pentru asigurarea acestui lucru se poate proceda în mai multe moduri.

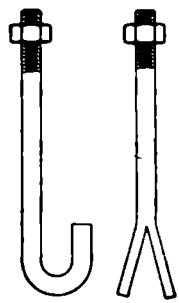


Fig. 141. Şurub de ancorare: *a* — cu capătul îndoit; *b* — cu capătul despicat.

Un procedeu bun este de a se confecţiona un şablon din placaj de lemn, pe care se aşază pompa cu placa de bază şi se trasează cu creionul conturul găurilor, creionul fiind introdus prin găurile

plăcii de bază. Se dau apoi în placaj găurile respective după care se introduc şi se fixează în aceste găuri capetele şuruburilor de ancorare cu ajutorul piuliţelor. Şuruburile se introduc apoi cu celălalt capăt în găurile lăsate în postament, unde se fixează în această poziţie cu mortar de ciment. După întărirea mortarului şablonul se demontează şi în locul lui se fixează placa de bază a pompei.

Un alt procedeu este de a se prinde mai întîi şuruburile de fixare în găurile plăcii de bază cu ajutorul piuliţelor. Apoi pompa se urcă pe postament astfel ca şuruburile de fixare să intre cu celălalt capăt în găurile lăsate în postament şi se aşază cu placa de bază în poziţie perfect orizontală în toate direcţiile, verificată cu nivela cu bula de aer. În cele din urmă se toarnă în găurile din postament, în jurul şuruburilor, mortarul de ciment.

Indiferent de procedeul adoptat, pompa trebuie aşezată pe postament în poziţie perfect orizontală. Această poziţie se realizează prin introducerea sub placa de bază a unor pane de lemn sau eventual prin cioplirea postamentului de beton. Orizontalitatea se verifică cu nivela cu bulă de aer (bolobocul) la flanşele pompei. Golurile de sub placa de bază se umplu apoi cu mortar de ciment bine îndesat, astfel ca placa să se rezeme pe postament cu întreaga suprafaţă, spre a nu se deforma la strîngerea şuruburilor de ancorare.

Şuruburile de ancorare se strîng numai după ce mortarul de ciment s-a întărit.

Înainte de montarea pompei se verifică dacă datele de pe tăbliţa indicatoare a pompei şi a motorului electric corespund cu cele indicate în proiect. Dacă aceste date nu corespund, grupul pompă motor trebuie schimbat cu altul corespunzător.

Rezervoarele tampon se execută de obicei din tablă neagră de oţel şi se vopsesc în interior şi la exterior cu vopsea de miniu de plumb. Uneori se execută din beton armat, în care caz se hidroizolează. Aceste rezervoare se montează fie pe un soclu executat din beton de fundaţie, fie pe grinzi aşezate pe pardoseala încăperii.

După montarea utilajelor principale în poziţiile lor definitive se trece la stabilirea traseului conductelor de legătură dintre acestea respectînd indicaţiile proiectului.

Poziţiile robinetelor (vanelor), clapetelor şi în general ale tuturor *armăturilor* care trebuie manevrate în timpul exploatării trebuie astfel alese şi amplasarea acestora trebuie astfel făcută încît accesul la ele să fie uşor, fără a fi nevoie de scară, scaun sau alt obiect pentru urcat.

În cazurile rare cînd acest lucru nu este posibil se va alege o poziție cît mai liberă pentru armătura respectivă și se vor executa trepte fixate în perete, la fel ca la căminele de vizitare, adică așa numita *scară de pisică*.

Ventilul de siguranță trebuie montat cu tija care ridică pîrghia cu contragreutate perfect verticală. Atunci cînd este posibil, înainte de montare ventilul de siguranță se va supune la o încercare pentru a i se stabili poziția contragreutății.

Manometrul se montează într-un loc vizibil și ferit de eventuale loviri. Cadranul lui va fi gradat de la 0 la 6 atmosfere. Este preferabil ca manometrul să fie prevăzut și cu arătător roșu, care se fixează o dată pentru totdeauna în dreptul gradației ce indică presiunea maximă de funcționare a instalației. Aceasta pentru a se putea observa la prima vedere dacă instalația funcționează normal sau nu.

De regulă în încăperea stației de hidrofor trebuie asigurată posibilitatea colectării și evacuării la canal a apelor ce se scurg pe pardoseală, prevăzîndu-se sifoane de pardoseală sau executîndu-se recipiente sau rigole.

2. Verificarea, reglarea și punerea în funcțiune a instalației de hidrofor

a. **Verificarea aparatelor.** După ce stația de hidrofor a fost complet montată și echipată cu toate aparatele necesare și după ce s-au efectuat probele de presiune, se trece la verificarea și reglarea aparatelor care trebuie să asigure funcționarea normală a instalației.

Mai întîi se verifică starea și funcționarea normală a aparatelor. Astfel:

— se verifică ventilul (supapa) de siguranță, șlefuindu-se supapa ventilului pe scaunul ei și controlîndu-se dacă deplasarea contragreutății pe brațul respectiv este ușoară, dacă articulația nu este înțepenită și dacă brațul are la capăt spin (știft) pentru a împiedica contragreutatea de a ieși de pe braț;

— se verifică fiecare robinet (robinet cu ventil, cu sertar sau cu cep), ventil de reținere sau orice alt dispozitiv, spre a se vedea dacă funcționează în condiții normale luîndu-se măsuri de remediere sau înlocuire în caz de nevoie;

— se controlează siguranțele de pe tabloul electric și se probează dacă sensul de rotație al motorului electric este cel indicat prin săgeată pe corpul pompei.

După verificările de mai sus, se trece la reglarea aparatelor și la punerea în funcțiune a instalației.

b. **Reglarea automatului de presiune și crearea pernei de aer.** La hidrofoarele cu compresor de aer se introduce mai întîi aer în recipient cu ajutorul compresorului. Pentru aceasta se închid robinetele *6* și *14*, de la intrarea și de la ieșirea din recipient și se pornește compresorul *3* (fig. 142). În momentul cînd manometrul *7* arată o presiune cu cîteva linii (cîțiva metri coloană de apă) sub presiunea minimă p_p (de pornire) indicată în proiect, se oprește compresorul și se închide robinetul *13* de pe conducta de aer. Apoi se deschid robinetele *17* de pe conducta de admisie a apei în vasul tampon *7* și *21* de pe conducta de absorbție a pompei și *6* de pe conducta de refulare, lăsîndu-se închis robinetul *14* de pe conducta de legătură la rețea.

Acum se pune în funcțiune pompa apăsînd cu degetul pe butonul de pornire al automatului de pornire. Recipientul începe să se încarce cu apă, astfel că nivelul apei crește treptat, ceea ce se poate observa la indicatorul cu sticlă de nivel *9*. Pe măsură ce nivelul apei crește în recipient, pătura de aer aflată deasupra apei (salteaua de aer) este presată, mărindu-se treptat presiunea din recipient.

Cînd presiunea apei urmărită la manometru a atins valoarea maximă p_o indicată în proiect, automatul de presiune se reglează astfel ca să se producă declanșarea, în urma căreia se oprește pompa. În acest moment grosimea pernei de aer reprezintă de obicei cam 1/3 din înălțimea recipientului.

Apoi se deschide robinetul *14* de pe conducta de ieșire din recipient și se consumă apă la cîteva obiecte sanitare, pînă cînd manometrul arată presiunea minimă p_p prevăzută în proiect. În acest moment automatul de presiune se reglează pentru pornirea pompei la presiunea respectivă.

Se lasă să curgă apa în continuare la robinetele acestor obiecte sanitare, astfel ca să aibă loc cîteva porniri și opriri ale pompei, pentru a se controla și pune la punct funcționarea instalației.

După cum se vede automatul de presiune are rolul de a porni automat pompa atunci cînd presiunea din recipient a atins valoarea minimă și de a o opri atunci cînd presiunea din recipient a atins valoarea maximă. Automatul de presiune este deci aparatul care automatizează funcționarea instalației de hidrofor. El are în interior o membrană sensibilă la variații de presiune.

În proiectul instalației de hidrofor se prevede totdeauna presiunea de pornire p_p (minimă) și presiunea de oprire p_o (maximă) a pompei, presiuni care diferă de la o instalație la alta. Reglarea

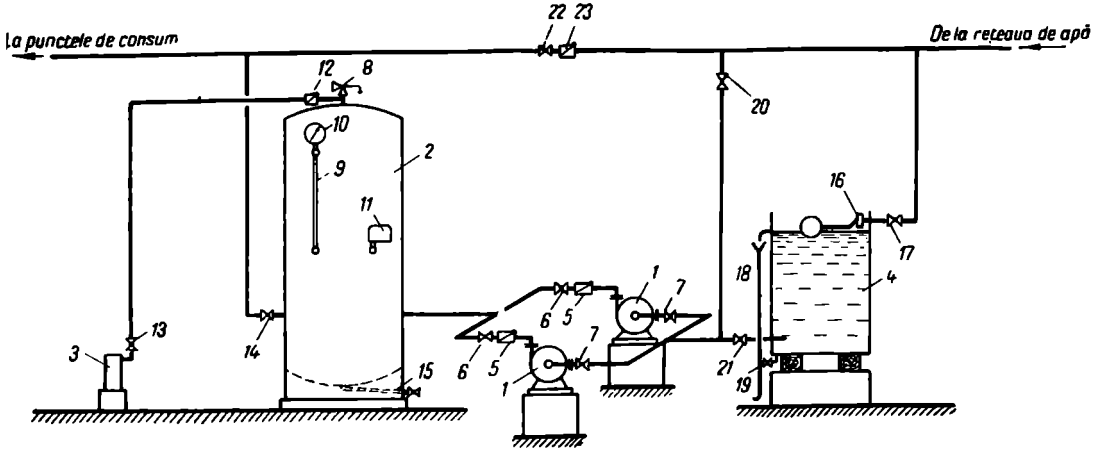


Fig. 142. Instalație de hidrofor cu compresor de aer:

1 — pompă; *2* — recipient de hidrofor; *3* — compresor de aer; *4* — vas tampon; *5*, *12* și *23* — ventile de reținere; *6*, *7*, *13*, *17*, *20*, *21* și *22* — robinete; *8* — ventil de siguranță; *9* — sticlă de nivel; *10* — manometru; *11* — automat de presiune; *15* — conductă și cana de golire; *16* — robinet acționat cu plutitor; *18* — conductă de preaplin; *19* — robinet de golire.

automatului de presiune pentru aceste presiuni se realizează cu ajutorul a două şuruburi de reglaj (unul pentru pornire şi celălalt pentru oprire), care se găsesc în interiorul aparatului. Pentru reglare se scoate capacul aparatului, iar după reglare capacul se pune la loc şi nu se mai umblă la el decît în caz de nevoie.

Nivelul pe care trebuie să-l aibă apa din recipient la presiunea maximă pentru ca perna de aer să aibă presiunea optimă se poate calcula. În cazul cînd nu se indică în proiect acest nivel se aranjează astfel ca să se afle la circa 2/3 din înălţimea recipientului. De obicei acest lucru se realizează chiar la început cînd se introduce în recipient apă şi aer în modul arătat.

Pe sticla de nivel a recipientului se înseamnă la punerea instalaţiei în funcţiune nivelul apei la presiunea maximă pentru care perna de aer este normală.

Dacă nivelul de apă este mai ridicat, trebuie completată perna de aer.

După ce perna de aer a fost creată se închide robinetul 13 de pe conducta de aer.

Completarea pernei de aer. În timpul funcţionării instalaţiei o parte din aer scapă prin neetanşeităţi, sau se dizolvă în apă, sau este antrenat o dată cu apa ce merge în instalaţie, astfel că perna de aer din recipient se micşorează cu timpul, avînd ca efect creşterea nivelului apei la presiunea maximă, peste nivelul normal, lucru ce se observă la sticla de nivel. De aceea la anumite intervale de timp trebuie să se completeze perna de aer, deoarece micşorarea ei provoacă sporirea numărului de porniri şi opriri ale pompei în acelaşi interval de timp, ceea ce duce la uzarea mai repede a pompei.

Pentru completarea pernei de aer se goleşte recipientul *2* prin cîteva robinete de consum, pînă cînd nivelul superior al apei ajunge la semnul de pe sticla de nivel *9*; în acel moment se închid robinetele *6* şi *14*, se deschide robinetul *13* (fig. 142) şi se porneşte compresorul de aer, completîndu-se perna de aer pînă cînd manometrul indică presiunea maximă p_o.

În cazul cînd în loc de compresor de aer instalaţia este prevăzută cu injector de aer (fig. 143), perna de aer se completează introducînd apă prin injector, cînd o dată cu apa se introduce în recipient şi aer. În acest scop se deschide robinetul *21* şi robinetul *6* dinaintea injectorului, precum şi robinetul de aer al injectorului şi se închide robinetul *6* de pe conducta de ocolire şi robinetul *14*, după care se porneşte pompa. Cînd presiunea din recipient a depăşit 2,5 atmosfere, se opreşte pompa, se închide robinetul *6* dinaintea injectorului şi robinetul de aer

al injectorului şi se goleşte recipientul prin canaua de golire *15*, astfel ca nivelul apei să scadă cît mai mult posibil; aerul introdus rămîne însă în recipient. Apoi se porneşte din nou pompa şi se introduce iarăşi apă în recipient, tot numai prin injector. O dată cu apa se introduce o nouă cantitate de aer, astfel că manometrul arată acum o presiune mai ridicată decît

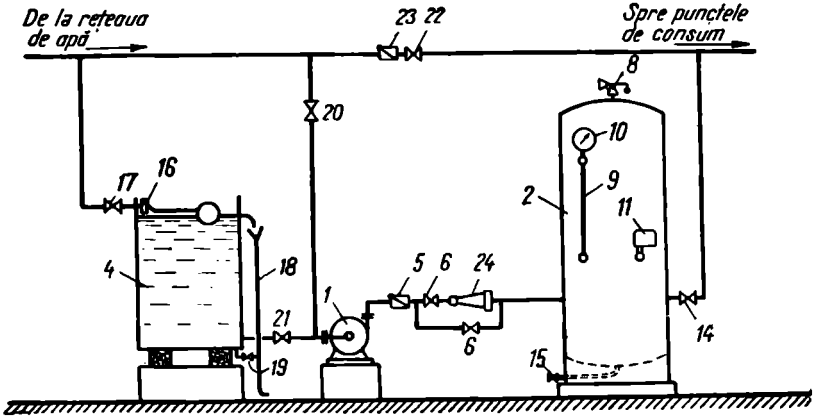


Fig. 143. Instalaţie de hidrofor cu injector de aer:
24 — injector de aer; restul notaţiilor ca la fig. 142.

anterior. Se goleşte din nou apa prin canaua de golire a recipientului şi operaţia se repetă pînă cînd se ajunge ca la valoarea maximă a presiunii din recipient perna de aer să fie normală.

În general injectorul de aer nu poate introduce aer în recipient decît pînă la o presiune de circa 2,5 atmosfere. De aceea la fiecare dată apa se goleşte din recipient cît mai mult, pentru ca presiunea din recipient să scadă la o valoare la care injectorul poate să introducă mai uşor aer. Presiunea din recipient se măreşte după aceea prin introducerea apei cu pompa, pînă la valoarea maximă.

După completarea pernei de aer se deschide robinetul *6* de pe conducta de golire şi robinetul *14* şi se închide robinetul *6* dinaintea injectorului, precum şi robinetul de aer al injectorului.

La pornirea iniţială a instalaţiei cu injector de aer este însă de preferat ca perna de aer să se creeze cu un compresor portativ sau cu o pompă de aer mobilă.

c. **Reglarea ventilului de siguranţă.** Ventilul de siguranţă are rolul de a evita producerea de suprapresiuni în recipientul hidroforului, care pot provoca explozia recipientului.

Dacă ventilul de siguranţă este etalonat şi pe pîrghia lui

există gradații în dreptul cărora sînt indicate diverse presiuni de declanșare a aparatului, acesta se reglează ușor, așezînd contragreutatea în dreptul gradației corespunzătoare presiunii la care trebuie să declanșeze. Apoi se verifică funcționarea aparatului pornind pompa și lăsînd să crească presiunea din recipient pînă la valoarea de declanșare.

De obicei ventilul de siguranță nu are asemenea gradații și în acest caz reglarea lui se realizează după cum urmează:

Se deplasează contragreutatea aparatului pînă la capătul pîrghiei, lăsîndu-se în această poziție. Se pornește pompa și se urmărește la manometru creșterea presiunii din recipient. În momentul cînd presiunea citită este cu 4—5 m coloană de apă (4—5 linii) mai mare decît presiunea maximă p_o, se deplasează contragreutatea pe pîrghia aparatului, înspre aparat, pînă cînd se produce declanșarea; în acest moment recipientul este pus în contact cu atmosfera. În punctul de pe brațul pîrghiei în care se afla contragreutatea în momentul declanșării se execută apoi o crestătură, cu pila sau cu fierăstrăul pentru metale, în care să rămînă fixată contragreutatea.

După reglarea ventilului de siguranță se verifică de cîteva ori funcționarea lui la presiunea pentru care a fost reglat.

Reglarea ventilului de siguranță se execută fie înainte de reglarea automatului de presiune, fie după reglarea acestuia; în ultimul caz, pînă la reglarea ventilului de siguranță se desface legătura electrică dintre automatul de presiune și automatul de pornire, pentru a se putea depăși în recipient presiunea maximă.

Întrucît presiunea din recipient este aceeași, atît în spațiul de apă, cît și în spațiul de aer, ventilul de siguranță ar putea fi montat pe oricare spațiu. Montarea lui pe spațiul de aer prezintă dezavantajul că la declanșarea aparatului se pierde aer din recipient, a cărui completare durează mult timp, în care instalația trebuie scoasă din funcțiune. Montarea ventilului de siguranță pe spațiul de apă are inconvenientul că aparatul fiind în permanență în contact cu apa se poate produce oxidarea și înțepenirea lui. Forurile oficiale care se ocupă cu controlul instalațiilor sub presiune impun montarea ventilului de siguranță pe spațiul de aer al recipientelor de hidrofor.

d. **Verificarea indicatorului cu sticlă de nivel.** (fig 144). Pentru aceasta se închide robinetul de sus (de pe racordul indicatorului cu spațiul de aer din recipient)și se deschide robinetul de jos (de pe racordul cu spațiul de apă), precum și robinetul de control din partea de jos a sticlei de nivel. Prin robinetul de control trebuie să curgă apă. Se închide apoi robinetul de jos de

la racordul cu spațiul de apă al recipientului și se deschide robinetul de sus de la racordul cu spațiul de aer. Sticla trebuie să se golească de apă prin robinetul de control și să iasă apoi aer.

La închiderea robinetului de control și deschiderea celorlalte două robinete, în sticla de nivel trebuie să se stabilească nivelul apei din recipient.

Dacă la această probă se constată că vreunul din robinete este înfundat, acesta se desfundă cu o sîrmă dreaptă, toate cele trei robinete fiind de tipul cu cep. Dacă este înfundat robinetul de control, sîrma se introduce prin orificiul acestuia, iar dacă este înfundat vre-unul din celelalte două robinete, se deșurubează mai întîi șurubul special prevăzut în capătul robinetului respectiv și sîrma se introduce prin acel loc.

În timpul funcționării instalației nivelul apei din sticla de nivel trebuie să crească sau să scadă o dată cu nivelul apei din recipient. Dacă acest lucru nu se întîmplă, deși se consumă apă în instalație sau se introduce în recipient apă cu pompa, se va face verificarea indicatorului prin deschiderea robinetelor, așa cum s-a arătat.

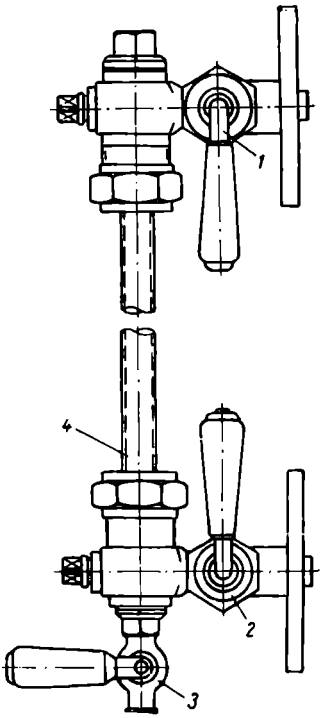


Fig. 144. Indicator cu sticlă de nivel:
1 — robinet pe racordul cu spațiul de aer; *2* — robinet pe racordul cu spațiul de apă; *3*—robinet de control; *4* — sticlă de nivel.

e. **Reglarea părții electrice.** O dată cu lucrările de punere la punct a instalației de hidrofor se va avea grijă ca un instalator electrician specialist să pună la punct și să regleze partea electrică a instalației, ca: circuite, siguranțe, automate de protecție, întrerupătoare, pornitoare stea-triunghi, punerile la pămînt etc.

f. **Punerea în funcțiune a instalației.** După ce toate aparatele au fost verificate și reglate așa cum s-a arătat și după ce s-au efectuat probele, instalația poate fi pusă în funcțiune. În acest scop se deschide robinetul *14* (v. fig. 142 și 143) de pe conducta de distribuție, iar automatul de pornire montat pe tabloul de distribuție se leagă electric cu automatul de presiune.

Capitolul VIII

MONTAREA REZERVOARELOR DE APĂ

1. Montarea rezervoarelor de înălțime

În fig. 145 este reprezentat un rezervor de înălțime, cu toate legăturile și armăturile necesare. Conductele de alimentare cu apă și distribuție se realizează din țevi de oțel zincate, iar conductele de preaplin și golire, din țevi de oțel nezincate.

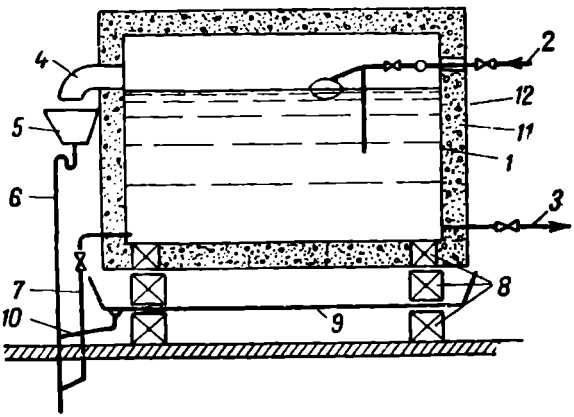


Fig. 145. Rezervor de înălțime:
1 — rezervor; *2* — conductă de alimentare; *3* — conductă de distribuție, *4* — preaplin; *5* — pîlnie; *6* — conductă de scurgere de la preaplin; *7* — conductă de golire; *8* — grinzi de lemn; *9* — tavă; *10* — scurgere din tavă; *11* — rumegu§; *12* — ladă de lemn.

Pentru a se evita pericolul de îngheț în timpul iernii și încălzirea prea mult a apei în timpul verii, rezervorul de înălțime se așază într-o ladă de lemn, care se sprijină pe grinzile din tavă, între pereții rezervorului și ai lăzii punîndu-se un material termoizolant, de obicei rumeguș de lemn. În acest mod se înlătură și condensările pe pereții rezervorului.

Rezervoarele de înălțime se folosesc mai mult la întreprinderile industriale, în celelalte clădiri fiind preferabile instalațiile de hidrofor.

2. Montarea instalațiilor la castelele de apă

În fig. 146 este reprezentat un tip curent de castel de apă. Rezervorul castelului este de formă circulară și în centru este prevăzut cu un tub cilindric. Conductele de alimentare cu apă și de distribuție se execută din țevi de oțel zincate; conducta de preaplin și cea de golire se execută din țevi de construcție, cu evacuarea într-un cămin aflat la baza castelului și apoi la canalizare.

Rezervorul se alimentează cu apă printr-un distribuitor cu mai multe robinete cu plutitor, montat la partea superioară a rezervorului.

Apa menajeră pleacă printr-un sorb montat la partea inferioară a rezervorului, dezamorsîndu-se cînd nivelul apei din rezervor a atins nivelul rezervei intangibile de apă pentru incendiu.

Plecarea apei contra incendiului are loc tot printr-un sorb montat la partea inferioară a rezervorului. Pe conducta de incendiu se montează o vană, care trebuie să fie sigilată în poziția închis; această vană se deschide numai în caz de incendiu.

La baza castelului cele două conducte, de apă menajeră și de apă contra incendiului, se unesc într-o conductă comună de distribuție.

Conductele verticale trebuie asigurate contra ruperii în cazul tasării pămîntului sub greutatea castelului. Pentru aceasta pe fiecare conductă se montează cîte o *piesă de alunecare* (fig. 147), asemănătoare cu compensatoarele de dilatație axiale, care preia diferența de lungime a conductei; această piesă este alcătuită din două tuburi, care pot aluneca unul într-altul, între ele realizîndu-se o etanșare. Poate prelua o diferență de lungime pînă la 40 cm. Se montează la baza conductelor, între două puncte fixe.

Între castel și cămin conductele se montează în canal subteran. Conductele, atît cele verticale cît și cele orizontale trebuie izolate contra înghețului.

3. Realizarea etanșării la trecerea conductelor prin pereții de beton armat ai rezervoarelor

Etanșarea în punctele în care pătrund conductele prin pereții rezervoarelor de beton armat se poate realiza în bune condiții prin înzidirea în pereții rezervoarelor, la turnarea acestora, a

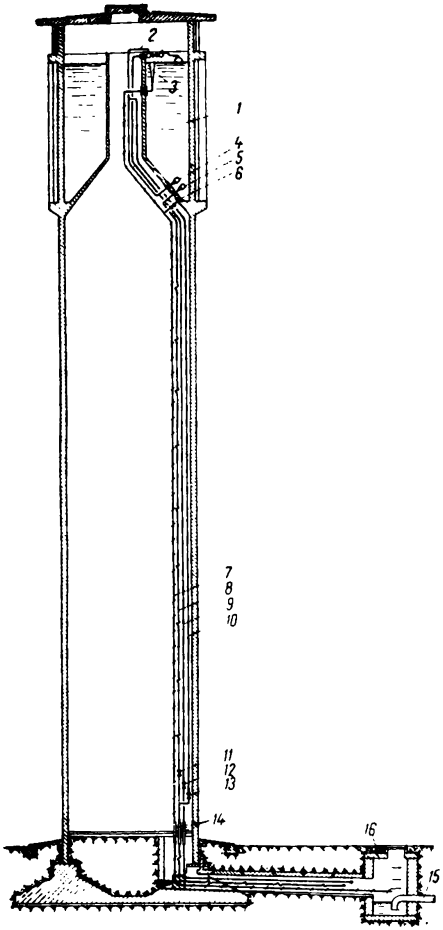


Fig. 146. Castel de apă:

1 — rezervor de apă; *2* — conductă de dezamorsare; *3* — pîlnia preaplinului; *4* — sorb simplu pentru apă potabilă; *5* — sorb simplu pentru apă incendiu; *6* — golire; *7* — conductă de golire și preaplin; *8* — conductă de distribuție pentru apa de incendiu; *9* — conductă de alimentare; *10* — conductă de distribuție pentru apa potabilă; *11*, *12* și *13* — vane de închidere; *14* — piese de alunecare; *15* — sifon de legătură la canalizare; *16* — cămin.

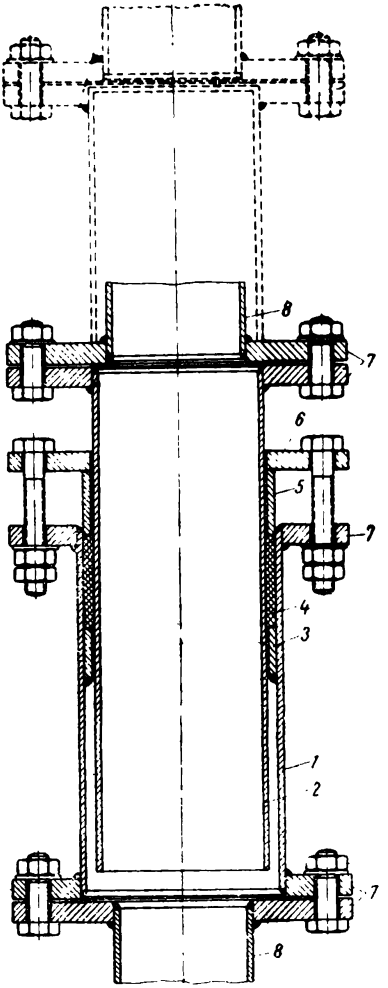


Fig. 147. Piesă de alunecare:

1 — tub exterior; *2* — tub interior; *3* — inel fix (sudat); *4* — garnitură de azbest pentru etanșare; *5* — inel mobil pentru presare; *6* — flanșă mobilă pentru presare; *7* — flanșe fixe (sudate); *8* — conducta verticală de apă.

unor tuburi de protecție, prin care se trec conductele, etanșarea între tubul de protecție și conductă fiind apoi o problemă mai ușor de rezolvat.

În cele ce urmează se vor prezenta două sisteme de etanșare care au fost folosite cu bune rezultate.

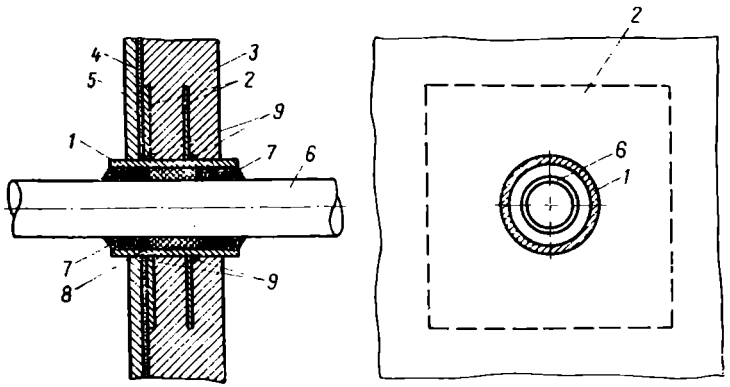


Fig. 148. Sistem pentru realizarea etanșeității la traversarea conductelor prin pereții rezervoarelor de beton armat:

1 — tub de oțel; *2* — piese de încastrare; *3* — peretele rezervorului; *4* — izolație hidrofugă; *5* — tencuială sclivisită; *6* — conducta de apă; *7* — plumb ștemuit; *8* — frînghie gudronată; *9* — suduri.

La primul sistem (fig. 148), pe tubul de protecție se sudează două piese de încastrare de formă pătrată (flanșe), de 4 mm grosime. Tubul de protecție, avînd piesele de încastrare sudate pe el, se așază în cofraj, înainte de turnarea betonului, astfel ca una din piese să cadă la mijlocul grosimii peretelui de beton, iar cealaltă la fața betonului din interiorul rezervorului.

Stratul de izolație hidrofugă care se aplică în interiorul rezervorului se aplică și pe această din urmă piesă de încastrare. Trebuie îngrijit ca în momentul aplicării hidroizolației piesa de încastrare să fie foarte curată. Peste izolația hidrofugă se aplică apoi tencuiala, care se scliviseşte.

După cel puțin 15 zile se poate introduce țeava de apă în tubul de protecție, după care între tub și țeavă se execută o ștemuire cu frînghie gudronată și plumb, la fel ca la tuburile de fontă de presiune. Ștemuirea plumbului trebuie executată cu ciocan de cel mult 1,5 kg.

La al doilea sistem (fig. 149), pe tubul de protecție se sudează trei flanșe la exterior și un inel în interior. Tubul de protecție se așază în cofraj înainte de turnarea betonului, astfel ca cele două flanșe extreme să aibă fețele exterioare la nivelul peretelui

rezervorului, Pentru aceasta la sudarea flanşelor pe tubul protector trebuie să se ţină seama de grosimea peretelui rezervorului. Etanşarea între tubul protector şi conducta de apă ce se trece prin el se realizează cu inele de cauciuc sau cu un şnur protector,

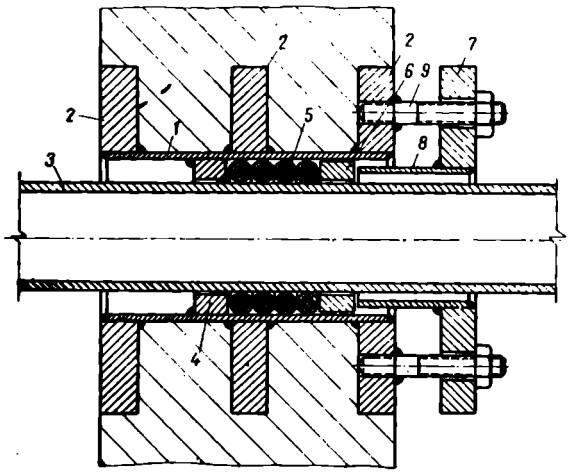


Fig. 149. Alt sistem de etanşare:
1 — tub de protecţie; *2* — flanşe fixe; *3* — conductă de apă; *4* — inel fix; *5* — material de etanşare (frînghie gudronată sau cauciuc rotund); *6* — inel mobil; *7* — flanşă mobilă; *8* — tub de presare; *9* — şuruburi de strîngerere.

eventual cu frînghie gudronată, care se introduce în spaţiul respectiv şi apoi se presează cu un inel mobil, împins de un tub scurt cu flanşă prin strîngerea unor şuruburi.

Ultimul sistem se foloseşte la rezervoarele mari, cu pereţii groşi.

Capitolul IX

EXECUTAREA INSTALAŢIILOR DE APĂ CALDĂ

1. Montarea conductelor

Conductele de apă caldă se execută din ţevi de oţel zincate şi fitinguri de fontă maleabilă, iar etanşarea îmbinărilor se realizează, la fel ca la conductele de apă rece, cu cînepă fuior şi ulei de in fiert.

Conductele de plumb de presiune nu sînt admise la instalaţiile de apă caldă decît numai pentru executarea legăturilor scurte dintre conductele de ţeavă de oţel şi unele obiecte sanitare.

Armăturile folosite la apa caldă sînt de asemenea aceleaşi ca la apa rece.

Fixarea sau sprijinirea conductelor la pereţi şi plafoane se realizează în acelaşi mod ca la conductele de apă rece.

Conductele reţelei de apă caldă urmăresc în general traseele conductelor de apă rece. Pe traseele orizontale conductele de apă caldă se montează deasupra celor de apă rece, lăsîndu-se o distanţă de 8—12 cm între pereţii exteriori ai celor două conducte. Pe traseele verticale, conductele de apă caldă se vor monta paralele cu cele de apă rece, şi la o distanţă, măsurată între izolaţiile lor, de minimum 3 cm. Distanţele dintre conducte indicate mai sus sînt necesare pentru a se evita transmiterea căldurii de la conductele de apă caldă la cele de apă rece.

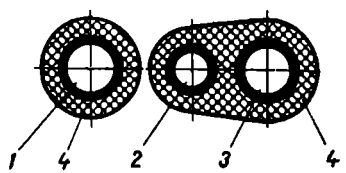


Fig. 150. Poziţiile conductelor verticale izolate:
1 — conductă de apă rece; *2* — conductă de circulaţie; *3* — conductă de apă caldă; *4* — izolaţie.

Cînd pe trasee comune există şi conductă de circulaţie, aceasta se va aşeza între conducta de apă rece şi cea de apă caldă. Conducta de circulaţie se aşază însă mai aproape de conducta de apă caldă, pentru a se izola împreună cu aceasta; conducta de apă rece, care se izolează separat, trebuie să rămînă la o distanţă ceva mai mare de conducta de circulaţie (fig. 150).

Legătura dintre conducta de circulație și coloana de apă caldă trebuie să se realizeze sub ultimul robinet de consum de apă caldă, la circa 0,5—1 m de aceasta. În acest mod cele două conducte pot fi dezaerisite prin robinetul de consum.

Conductele trebuie să se monteze în așa fel, încît să se evite trecerea unora peste celelalte.

Cînd coloanele de apă caldă, de apă rece și de canalizare se montează în șanțuri în zidărie comune, coloana de canalizare se va monta lateral.

În cazul conductelor aparente, între suprafața finită a peretelui și izolația conductei trebuie să rămînă o distanță de 3 cm, conductele păstrînd o linie paralelă cu suprafața peretelui.

Cînd conductele se îngroapă sub tencuială, izolația lor trebuie să fie retrasă cu cel puțin 1 cm de la suprafața tencuielii.

Conductele orizontale se montează cu pantă ascensională către robinetele de consum al apei calde de cel puțin 1 mm/m.

La montarea conductelor orizontale trebuie avut grije să nu se formeze saci de aer.

2. Compensarea dilatării conductelor

Deoarece prin încălzire conductele se dilată, este necesar să se ia măsuri pentru ca alungirile lor să nu cauzeze deteriorarea instalației. Efectele dăunătoare ale dilatării conductelor pot fi înlăturate, fie prin modul de montare a conductelor, fie prin intercalarea pe conducte a unor compensatoare de dilatație.

Astfel, dacă pe traseele conductelor se realizează în anumite locuri schimbări de direcție, acestea sînt avantajoase pentru dilatare, căci alungirile conductelor pot fi compensate în acele locuri. Pentru aceasta este însă necesar ca de o parte și de alta a schimbării de direcție conducta să fie fixată (de ex. cu brățări) în puncte bine alese și să fie montată destul de distanțat de la perete, pentru ca între aceste puncte conducta să se poată mișca liber în toate direcțiile. De exemplu, în fig. 151 conducta care înainte de dilatare avea traseul desenat cu linie plină, prin dilatare capătă între punctele fixe traseul desenat cu linie punctată. Se observă că pentru o bună compensare a dilatației conductei trebuie ca punctele fixe să se afle la o distanță cît mai mare de unghiul drept pe care îl face conducta.

Ca urmare a celor arătate este indicat ca brățările de fixare a conductelor să nu se plaseze niciodată în apropierea unghiurilor conductelor, ci pe cît este posibil, la mijlocul porțiunilor drepte.

Pe traseele orizontale schimbările de direcţie ale conductelor se creează ocolind stîlpii construcţiei sau trecînd conducta de pe un perete pe altul.

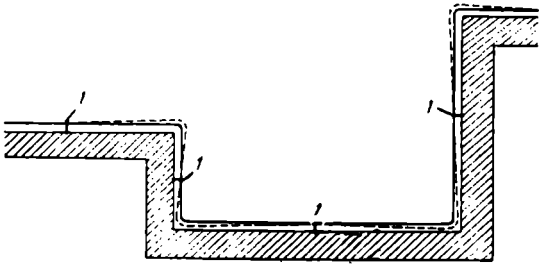


Fig. 151. Deformarea conductei prin dilatare:
1 — puncte fixe.

La montarea coloanelor, plecarea acestora din conducta principală de distribuţie nu trebuie executată vertical, ci prin dublu cot, ca în fig. 152, pentru a se permite dilatarea liberă a lor.

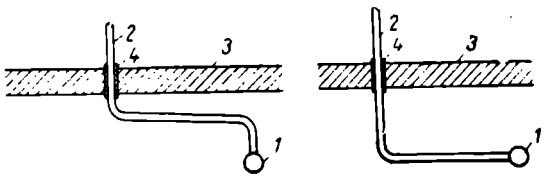


Fig. 152. Racordarea coloanei de apă caldă la conducta principală de distribuţie (stînga — corect, dreapta — greşit):
1 — conductă principală; *2* — coloană; *3* — planşeu; *4* — tub metalic de protecţie.

La travesările prin ziduri şi planşee conductele se vor monta în tuburi metalice de protecţie, sau în izolaţii de azbest, pentru a se lăsa liberă mişcarea lor în timpul dilatării. Spaţiul rămas liber între conductă şi tubul de protecţie se umple cu un material izolant. Ca tuburi de protecţie se folosesc bucăţi de ţevi de oţel cu diametrul interior mai mare decît diametrul exterior al conductelor.

Cînd există porţiuni drepte de conducte cu lungimi mari, pe care nu se pot crea alte posibilităţi de compensare a dilataţiilor, se montează *compensatoare de dilataţie* în formă de liră, numite *lire de dilataţie* (fig. 153). Acestea se execută din ţevi şi fitinguri zincate. De cele mai multe ori pentru compensarea dilataţiilor se trece cu conducta cînd pe un perete cînd pe celălalt (fig. 154).

Totuşi cînd instalaţia se execută cu conducte de circulaţie, mai ales cînd circulaţia are loc prin termosifon, este recomandabil ca traseele conductelor de apă caldă şi ale conductelor de circulaţie

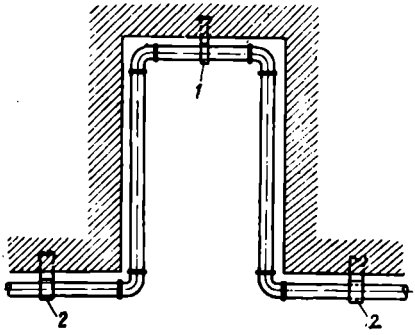


Fig. 153. Liră de dilataţie:
1 — punct fix; *2* — puncte de ghidare.

să se execute cu cît mai puţine coturi şi piese de legătură, întrucît acestea măresc mult rezistenţa hidraulică a conductelor, micşorînd viteza de circulaţie a apei.

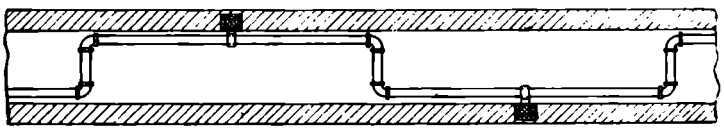


Fig. 154. Trecerea conductei de pe un perete pe celălalt.

3. Montarea aparatelor pentru încălzirea directă a apei

a. **Montarea cazanului simplu pentru fiert rufe** (fig. 155). La acest cazan se montează numai conducta de alimentare cu apă rece, prevăzută cu robinet pentru spălător de vase, cu braţ basculant, aşezat la 1,20 m de la pardoseala finită. Apa caldă preparată se distribuie manual la albiile de spălat rufe, cu ajutorul unor vase adecvate.

b. **Montarea cazanului cu manta dublă pentru fiert rufe.** Pe lîngă instalaţia de alimentare cu apă rece, care este identică cu a cazanului simplu, la cazanul cu manta dublă se execută şi o instalaţie pentru distribuirea apei calde la albii prin baterii amestecătoare.

Întrucît mantaua dublă a cazanului nu rezistă la presiunea apei din reţea, alimentarea cu apă rece se realizează prin inter-

mediul unui vas de rupere de presiune, care serveşte şi ca vas de expansiune (fig. 156).

Vasul de rupere de presiune este alimentat prin robinet acţionat cu plutitor şi se aşază sub plafonul încăperii. Capacitatea lui este de 20—30 l.

c. **Montarea cazanului de baie.** Cazanul se montează cît mai aproape de cada de baie, pentru ca apa să curgă din bateria amestecătoare a cazanului direct în cadă (fig. 157).

Bateria amestecătoare a cazanului se montează prin simpla înşurubare în ştuţul cu filet exterior prevăzut la cazan în acest scop,

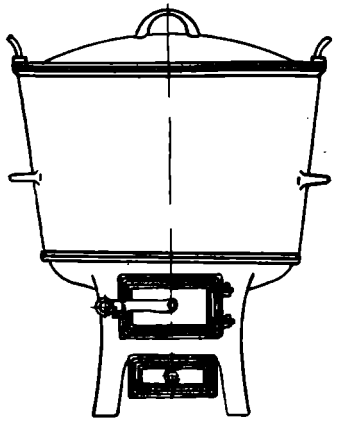


Fig. 155. Cazan simplu pentru fiert rufe.

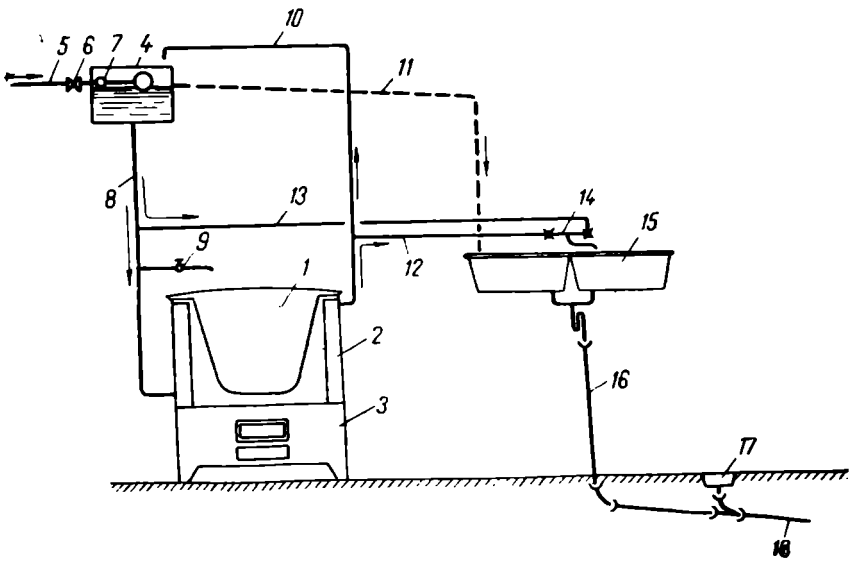


Fig. 156. Instalaţia cazanului cu manta dublă pentru fiert rufe:

1 — cazan; *2* — manta dublă; *3* — sobă cu focar şi cenuşar; *4* — vas de rupere a presiunii; *5* — de la reţeaua de apă rece; *6* — robinet de oprire; *7* — robinet cu plutitor; *8* — conductă de alimentare cu apă a cazanului; *9* — robinet cu braţ basculant pentru alimentarea cazanului; *10* — conductă de expansiune; *11* — conductă de preaplin; *12* — conductă de apă caldă; *13* — conductă de apă rece; *14* — baterie amestecătoare; *15* — albie dublă de spălat rufe; *16* — tub de scurgere; *17* — sifon de pardoseală.

etanşarea realizîndu-se în mod obişnuit, cu cînepă şi ulei de in fiert.

Cînd conducta pentru alimentarea cu apă a cazanului este executată din ţeavă de oţel zincată, aceasta se va termina cu un cot sau cu o mufă de 1/2″, aşezate la o înălţime de 60 cm, măsurată între pardoseala finită şi centrul orificiului cotului sau mufei. Legătura dintre cot sau mufă şi bateria cazanului se execută cu ţeava de plumb de presiune cu diametrul de 15/23 mm, pe care se intercalează un robinet de trecere de 1/2″, de tipul pentru ţeavă de plumb. Ţeava de plumb se racordează cu cotul sau mufa ţevii de oţel prin intermediul unui bos de 1/2″, lipit la unul din capetele ei, celălalt capăt al ţevii lipindu-se direct pe racordul de lipit al bateriei cazanului.

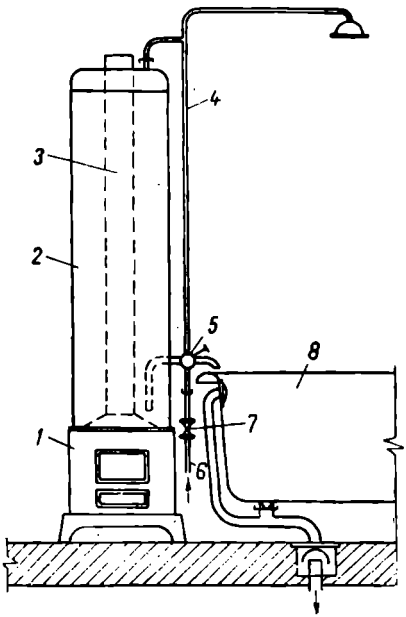


Fig. 157. Cazan de baie obişnuit: *1* — soba cazanului; *2* — cazan; *3* — coş; *4* — duş; *5* — baterie amestecătoare; *6* — reţeaua de apă rece; *7* — robinet de trecere de 1/2″; *8* — cadă.

Cînd conducta de legătură de la coloana de apă este executată din ţeavă de plumb de presiune, racordarea la cazan se realizează prin lipirea directă între ele a celor două ţevi de plumb de presiune, pe ţeava de plumb de legătură fiind intercalat robinetul de trecere de 1/2″, ca mai sus.

Robinetul de trecere de 1/2″ menţionat serveşte pentru reglarea presiunii apei şi pentru închiderea apei în caz de reparaţii la cazan. Reglarea presiunii apei se realizează închizînd mai mult sau mai puţin robinetul de trecere, astfel ca atunci cînd se deschide robinetul pentru apă caldă al bateriei cazanului, apa caldă să curgă în cadă numai prin baterie. Fără această reglare, dacă presiunea apei este prea mare, o parte din apa încălzită în cazan la circa 60°C, va curge prin duş, neamestecată cu apă rece, putînd opări persoana aflată în cada de baie.

La aprinderea focului în sobă cazanul trebuie să fie plin cu apă, căci altfel se deteriorează. De aceea, înainte de a se aprinde focul se va deschide robinetul de apă caldă al bateriei amestecă-

toare și se va aștepta pînă cînd începe să curgă apă în cada de baie. În acest moment cazanul s-a umplut cu apă.

Cazanul obișnuit de baie este prevăzut totdeauna la partea de jos cu un dop pentru golirea apei. Golirea cazanului prin acest dop este necesară în caz de reparații, deoarece numai prin închiderea robinetului de trecere de 1/2″ de pe racordul de alimentare cu apă și deschiderea robinetelor bateriei cazanul nu se golește de apă decît pînă la nivelul bateriei și nici nu poate fi coborît în acest scop de pe postament. Restul de apă aflat în cazan sub nivelul bateriei se golește deci prin dopul arătat.

În cazul cînd cazanul de baie obișnuit se leagă la o instalație de apă a cărei presiune se micșorează sau se întrerupe la anumite ore din motive economice, poziția conductei de apă se lasă la o înălțime de 2 m de la pardoseala finită. Aceasta pentru ca apa din cazan să nu se descarce în rețeaua publică la deschiderea robinetelor bateriei între aceste ore, eliminîndu-se astfel pericolul de a se face după aceea focul la cazanul golit de apă.

d. **Montarea cazanului cu vas de rupere de presiune.** Cazanul cu vas de rupere de presiune se poate monta și în altă încăpere, nu numai în camera de baie, el servind pentru alimentarea cu apă caldă și a celorlalte obiecte sanitare. Legătura de intrare a apei reci și cea de ieșire a apei calde trebuie să fie de cel puțin 3/4″, pentru a putea fi deservite mai multe obiecte sanitare în același timp.

Corpul cazanului, soba și colectorul de fum sînt executate din tablă groasă de oțel. Cazanul este prevăzut cu termometru gradat pînă la 120°C.

Cazanele de presiune se fabrică cu capacități diferite, între 300 și 2 500 litri.

Cazanul se alimentează cu apă rece printr-un vas de rupere de presiune, care servește și ca vas de expansiune. Vasul de rupere de presiune este în același timp și rezervor de înălțime, astfel că se așază la înălțimea corespunzătoare presiunii de serviciu. Alimentarea lui cu apă rece se realizează prin robinet cu plutitor. Apa din vasul de rupere de presiune intră în cazan pe la partea inferioară, iar apa încălzită pleacă pe la partea superioară a cazanului la punctele de consum.

În fig. 158 este reprezentată o instalație de apă caldă cu cazan de presiune.

Cazanul se montează în imediata apropiere a coșului, unde se așază astfel ca accesul la focar să fie ușor.

Preaplinul vasului de rupere de presiune se va prelungi cu o țeavă pînă la un obiect sanitar sau pînă la pardoseală, pentru a nu stropi cînd se descarcă prin el apă.

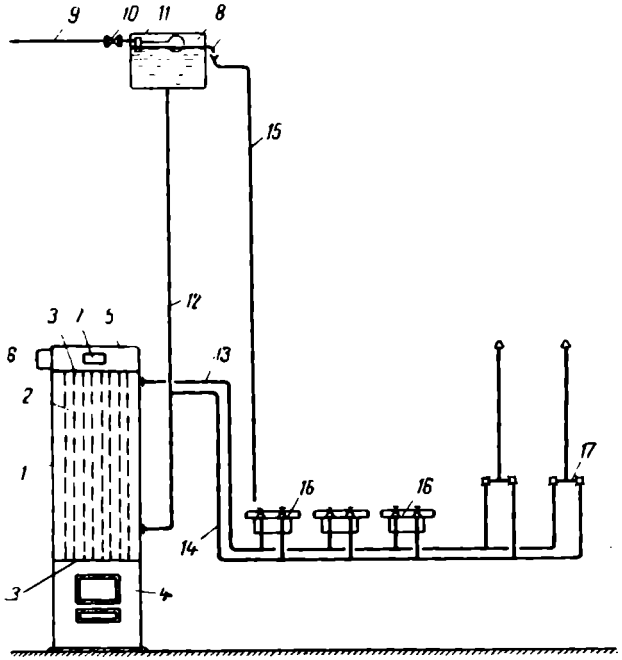


Fig. 158. Instalație de apă caldă cu cazan cu vas de rupere de presiune: *1* — cazan; *2* — țevi de foc; *3* — funduri; *4* — focar; *5* — colector de fum; *6* — racord de fum; *7* — ușă de control; *8* — vas de rupere de presiune; *9* — rețeaua de apă; *10* — robinet de oprire; *11* — robinet cu plutitor; *12* — conducta de alimentare a cazanului; *13* — conducta de apă caldă; *14* — conducta de apă rece; *15* — conductă de preaplin; *16* — lavoare; *17* — baterii de duș.

e. **Instalație cu serpentină în focarul mașinii de gătit.** Serpentinele din focarul mașinilor de gătit se leagă la rezervorul de alimentare și expansiune, astfel ca apa rece să fie adusă la partea de jos a serpentinei (fig. 159), iar apa încălzită să iasă pe la partea superioară, fără a forma saci de aer. Conductele de legătură dintre serpentina din soba de gătit și rezervorul de apă caldă este recomandabil să fie scoase din focar prin pereții laterali sau prin fundul sobei de gătit, nu prin plită. Îmbinările dintre serpentină și conductele de legătură trebuie executate în afara focarului, pentru a nu fi deteriorate de temperatura ridicată din focar.

Pentru a se înlesni circulaţia apei prin serpentina din focar, sub serpentină se aşază, într-o parte a ei, o cărămidă cu înălţimea egală cu grosimea ţevii serpentinei plus distanţa dintre două aripi suprapuse ale serpentinei. În acest mod toate porţiunile drepte ale spirelor serpentinei vor fi puţin înclinate faţă de vatra focarului (fig. 160).

Serpentina se construieşte din ţevi de oţel trase, cu diametrul de $3/4'' - 1\ ^1/_2''$, care se îndoaie la cald.

Serpentina se montează în focar astfel ca să aibă o suprafaţă cît mai mare în contact cu flăcările sau cu gazele arse. În general serpentina se construieşte pentru a se desfăşura pe trei laturi ale focarului, lăsînd liberă latura din faţă, prin care se alimentează focarul cu combustibil. Focarul trebuie executat ceva mai mare, pentru ca prin aşezarea serpentinei să nu fie micşorat prea mult. Serpentina nu trebuie să împiedice dezvoltarea normală a flăcărilor şi să nu micşoreze secţiunea canalelor de fum. Pentru aceasta este recomandabil ca între buclele serpentinei să existe o distanţă de cel puţin 10 mm.

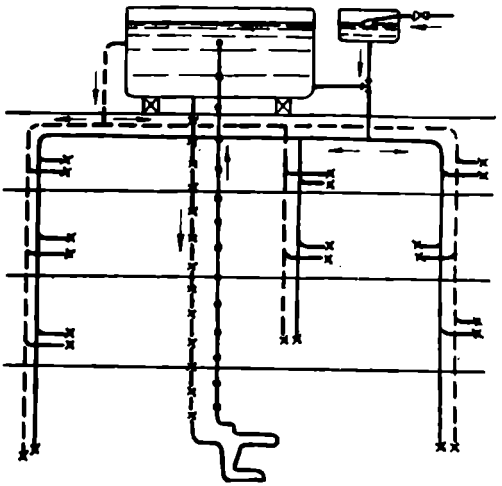


Fig. 159. Instalaţie de apă caldă cu serpentină montată în focarul maşinii de gătit.

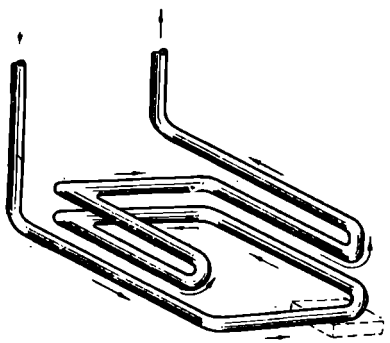


Fig. 160. Serpentină.

4. Montarea schimbătoarelor de căldură

Un schimbător de căldură este în general un rezervor de apă, în interiorul căruia se află o serpentină. Dacă prin serpentină circulă un fluid încălzitor, acesta cedează o parte din căldura sa apei din rezervor, încălzind-o.

a. **Rezervoare deschise.** Rezervoarele deschise se folosesc atunci cînd presiunea apei din reţeaua publică nu este suficientă, permanent sau la anumite ore. De aceea ele se amplasează în partea superioară a clădirii, de obicei în pod, înălţimea de aşezare a lor trebuind să asigure funcţionarea cu presiune suficientă

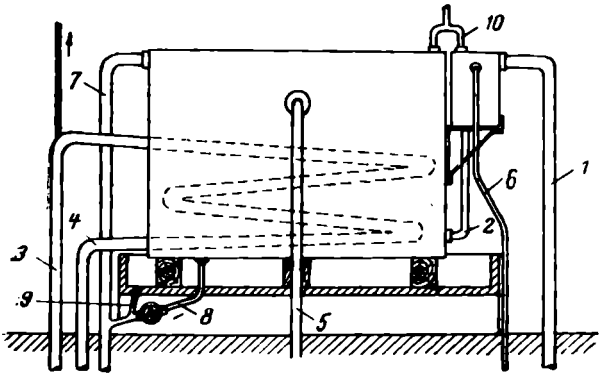


Fig. 161. Rezervor deschis:

1 — conductă de alimentare a rezervorului auxiliar; *2* — conductă pentru alimentarea rezervorului deschis; *3* şi *4* — conducte de legătură la cazan; *5* — conductă de distribuţie; *6* şi *7* — conducte de preaplin; *8* — golirea rezervorului; *9* — golirea apei din tavă; *10* —conductă de dezaerisire.

a tuturor robinetelor de apă caldă. Se construiesc la fel ca rezervoarele obişnuite de apă rece, în formă paralelipipedică, cu capac de vizitare şi conductă de dezaerisire (fig. 161). Se izolează termic contra pierderilor de căldură.

Alimentarea cu apă rece se face prin intermediul unui rezervor auxiliar, de dimensiuni mici, prevăzut cu robinet cu plutitor. Aceasta pentru ca robinetul cu plutitor să nu se aşeze în rezervorul de apă caldă, unde temperatura ridicată a apei influenţează asupra etanşeităţii lui. Conducta de apă rece se leagă la partea superioară a rezervorului auxiliar, prevăzut cu robinet cu plutitor. Apa trece din rezervorul auxiliar în rezervorul de apă caldă printr-o conductă care se leagă la părţile inferioare ale celor două rezervoare.

b. **Boilere.** Boilerul fiind un rezervor închis, apa din interiorul lui se află sub presiunea reţelei de apă rece. De aceea, spre deosebire de rezervorul deschis, care se amplasează numai

la partea superioară a clădirii, boilerul poate fi amplasat în orice punct din clădire, presiunea în rețeaua de distribuție a apei calde fiind asigurată de presiunea rețelei de apă rece. De obicei însă boilerul se așază în apropierea cazanului, de regulă în subsol.

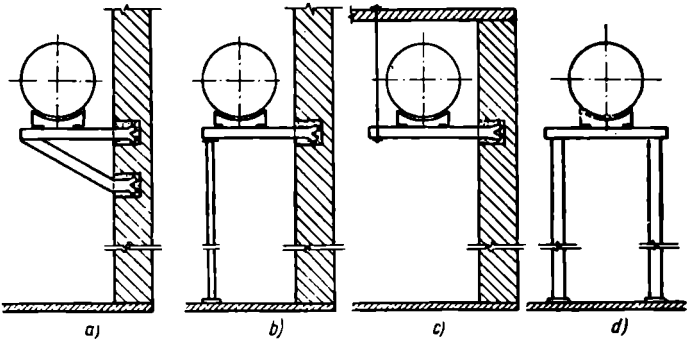


Fig. 162. Susținerea boilerului cu console cu contrafișă (*a*), cu picior (*b*), cu tirant (*c*) și pe cadru (*d*).

Boilerele sînt prevăzute la partea superioară cu două ștuțuri pentru legarea conductei de apă caldă, iar la partea inferioară cu două ștuțuri pentru legarea conductei de apă rece, plasate între cele două capete ale aparatelor. Dintre acestea se va folosi un singur ștuț pentru legarea conductei de apă caldă și un singur ștuț pentru legarea conductei de apă rece; celălalt ștuț de sus se astupă cu dop, iar pe celălalt ștuț de jos se montează un robinet de golire. Ștuțurile care se folosesc se vor alege astfel ca apa ce intră în boiler să traverseze boilerul în diagonală pentru a ajunge la conducta de ieșire (de apă caldă).

Cînd clădirea este prevăzută cu instalație de încălzire centrală, este recomandabil ca boilerele să se amplaseze în centrala termică, pentru a putea fi ușor supravegheate de personalul centralei termice. Dacă spațiul disponibil sau alte considerente nu permit acest lucru, boilerele se vor instala într-o încăpere alăturată.

Boilerul se montează lîngă pereți, pe console de susținere, sau departe de pereți, pe postamente de beton de fundație sau pe picioare de zidărie, beton sau metal, la înălțimea prevăzută în proiect.

În fig. 162 sînt reprezentate schematic cîteva sisteme uzuale de susținere a boilerului.

Boilerele se prevăd cu robinete de oprire, ventil de siguranță, ventil de reținere, termometru și robinet de descărcare (fig.163).

Ventilele de siguranță se pot monta fie direct pe aparat, fie pe conducta de ieșire a apei calde, fie pe conducta de apă rece. De obicei se montează pe conducta de apă rece, deoarece sînt mai puțin expuse înțepenirii prin depunerea pietrei, care la apa caldă are loc mai intens.

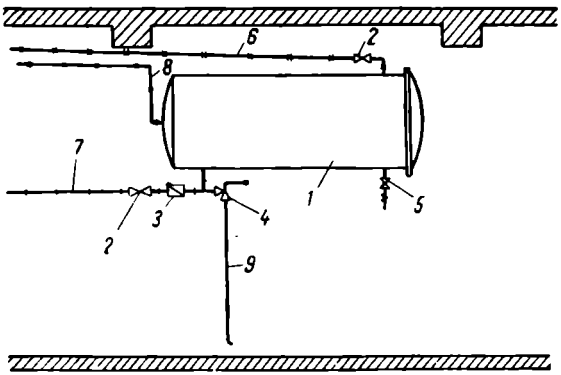


Fig. 163. Instalație de apă caldă cu boiler, cu circulație prin termosifon:
1 — boiler; *2* — robinete de oprire; *3* — ventil de reținere; *4* — ventil de siguranță; *5* — robinet de golire; *6* — conductă principală de apă caldă; *7* — legătură la rețeaua de apă rece; *8* — conductă de circulație; *9* — conductă de scurgere de la ventilul de siguranță.

La boilere conducta de apă rece se leagă la partea inferioară a acestora.

Conducta de ieșire a apei calde pornește de la partea superioară a aparatelor, iar conducta de circulație se leagă la fundul nedemontabil.

În cele mai multe cazuri boilerele se racordează la cazanele instalației de încălzire centrală din clădirea respectivă.

Boilerul trebuie așezat cît mai sus față de cazan. De aceea între boiler și plafon trebuie să rămînă numai spațiul minim necesar pentru a se putea monta pe conducta principală de apă caldă, la ieșirea din boiler, robinetul de oprire și cotul, precum și pentru ca porțiunea orizontală a acestei conducte să poată fi montată cu pantă spre boiler și la distanța necesară de la plafon (v. fig. 163). În general conducta de apă caldă se montează la o distanță de cel puțin 12—15 cm de la plafon, pentru a se putea îmbrăca apoi cu izolație termică.

Cînd sub plafon există grinzi de susținere, iar conducta traversează pe sub ele, trebuie să rămînă între conductă și grinda cea mai apropiată de ea (cea mai groasă) o distanță de 6—7 cm.

Se menţionează că această conductă nu poate fi plasată în nici un caz imediat sub plafon, astfel ca să ocolească grinzile la trecerea prin dreptul lor, căci ar fi necesare numeroase coturi, care ar mări prea mult rezistenţa pe care o opune conducta la circulaţia apei, ceea ce, mai ales cînd circulaţia are loc prin termosifon, este dăunător. Totodată prin ocolirea grinzilor s-ar crea saci de aer, care de asemenea ar împiedica circulaţia apei în conducte. Pe de altă parte nu este permisă nici străpungerea grinzilor pentru trecerea conductelor prin ele mai aproape de plafon, căci se micşorează rezistenţa grinzilor.

Panta coborîtoare spre boiler a conductei principale de distribuţie a apei calde este necesară pentru a se înlesni circulaţia apei prin termosifon, cunoscînd că cea mai mică contrapantă poate împiedica circulaţia.

În cazul circulaţiei apei prin termosifon, la baza coloanelor de apă caldă şi de circulaţie de obicei nu se mai montează robinete de oprire, pentru a se elimina cît mai mult rezistenţele care se opun la circulaţia apei, iar lîngă boiler, atît pe conducta de apă caldă cît şi pe cea de circulaţie, este recomandabil să se monteze robinete de tipul cu sertar, sau cu scaun înclinat, care opun o rezistenţă mai mică decît cele cu ventil.

La instalaţia din figura 163 ventilul de siguranţă este montat pe conducta de alimentare cu apă rece; pentru ca ventilul de siguranţă să nu stropească în timpul declanşării, este prevăzut cu o ţeavă de scurgere care merge pînă la pardoseală. Tot pe conducta de apă rece, după robinetul de oprire, care aici este cu ventil, s-a montat ventilul de reţinere, al cărui rol este de a împiedica trecerea apei calde în conducta de apă rece atunci cînd presiunea apei din boiler devine mai mare decît presiunea din această conductă.

Cînd circulaţia apei se realizează cu ajutorul pompelor, instalaţia se montează în acelaşi mod, cu deosebirea că pe conducta de circulaţie se montează, înaintea boilerului, pompa de circulaţie, cu conductă de ocolire, iar la baza coloanelor de apă caldă şi de circulaţie se pun robinete de închidere cu scaunul oblic sau robinete drepte de tip vană (cu sertar), urmate de teuri de golire buşonate sau prevăzute cu canele de golire.

În fig. 164 este reprezentată schematic legarea boilerului la o instalaţie mare de apă caldă. La această instalaţie toate coloanele de apă caldă pleacă dintr-un distribuitor, iar coloanele de circulaţie sosesc toate într-un colector. Pompa de circulaţie este intercalată între colector şi boiler.

Distribuitorul și colectorul se execută din țeavă de construcții, avînd ștuțuri de legătură la coloane, și apoi se metalizează. Ambele sînt amplasate în încăperea boilerului. Robinetele de oprire și cele de golire de la baza coloanelor sînt montate lîngă

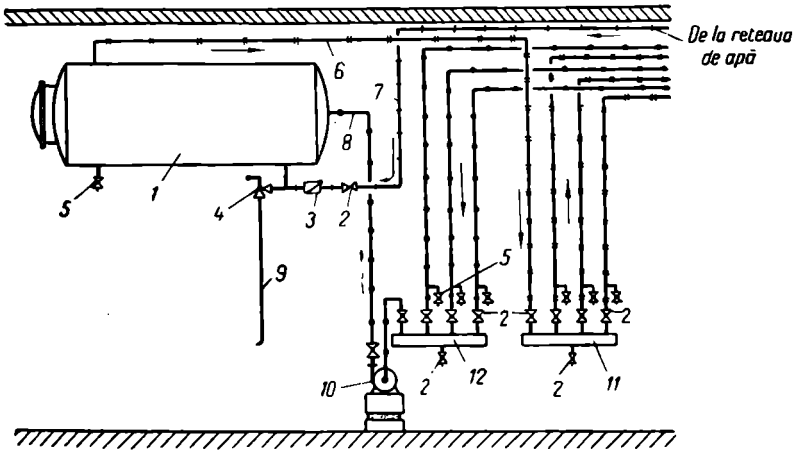


Fig. 164. Instalație mare de apă caldă cu boiler:
10 — pompă; *11* — distribuitor; *12* — colector; restul pozițiilor ca la fig. 163.

distribuitor și colector; cele de oprire sînt de tipul cu sertar, iar cele de golire sînt de tipul cu ventil. La intrarea în distribuitor și la ieșirea din colector sînt montate de asemenea cîte un robinet de oprire cu sertar. La colector și distribuitor sînt prevăzute cîte un robinet de golire cu ventil, care sînt necesare în caz de reparații.

5. Probarea instalației de apă caldă

Probele parțiale ale conductelor de apă caldă și de circulație necesare în timpul montajului se efectuează deodată cu probele conductelor de apă rece, separat pe coloane.

În acest scop la fiecare grup de coloane, se leagă între ele, la partea superioară, coloana de apă rece și cea de apă caldă, se astupă cu dopuri toate pozițiile lăsate pentru racordarea obiectelor sanitare, una din coloane se astupă de asemenea cu dop la partea inferioară, iar pe la partea inferioară a celeilalte coloane se introduce apă și apoi se realizează presiunea cu ajutorul pompei obișnuite. La partea cea mai de sus a coloanelor se montează un

robinet pentru evacuarea aerului în timpul umplerii cu apă. Legătura dintre cele două coloane (la partea superioară) se realizează racordînd provizoriu între ele pozițiile de apă caldă și rece ale unui obiect sanitar de la etajul cel mai de sus, de exemplu pozițiile unei baterii de baie.

La terminarea completă a montării și înainte de a se lega obiectele sanitare, întreaga instalație de apă caldă și rece se supune la o probă de presiune. Pompa de presiune se leagă la punctul cel mai de jos al instalației.

Instalația se umple cu apă rece de la rețea, în care timp robinetele montate în punctele cele mai de sus se lasă deschise pentru a se evacua aerul pe măsură ce se introduce apă în instalație. După ce instalația s-a umplut cu apă, aceste robinete se închid și apoi se pompează apă în instalație cu ajutorul pompei de presiune. Ca urmare presiunea din instalație începe a se ridica uniform și creșterea ei se urmărește la manometrul montat pe pompă.

Pomparea se continuă, și cînd presiunea indicată de manometru a ajuns la 1,1—1,5 ori presiunea de regim indicată în proiect, trebuie să intre în funcțiune ventilul de siguranță al boilerului, astfel că acesta se reglează în consecință.

Apoi se blochează ventilul de siguranță și pomparea se continuă pînă cînd manometrul indică 6 atmosfere. La instalațiile la care presiunea de regim este mai mare ca 4 atmosfere, proba se face cu o presiune de 1,5 ori mai mare decît presiunea de regim.

Durata încercării este de 20 min; în acest timp presiunea nu trebuie să scadă de loc.

Capitolul X

MONTAREA REȚELELOR DE CANALIZARE

A. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA TUBURILOR DE FONTĂ DE SCURGERE

1. Tăierea tuburilor de fontă de scurgere

Cînd dintr-un tub trebuie tăiată o bucată mai lungă de 15 cm, tăierea se execută asemănător ca la tuburile de fontă de presiune, folosindu-se însă dalta cu tăișul lat în locul dălții în cruce. Tăierea se realizează pe o pernă de nisip.

Pe tubul ce trebuie tăiat se înseamnă cu creta locul tăierii, la fel ca la tuburile de fontă de presiune, folosindu-se o hîrtie cu marginea dreaptă. Apoi tubul se așază pe perna de nisip în poziție orizontală, astfel ca locul tăierii să se afle pe pernă.

Dalta trebuie să fie bine călită și ascuțită.

Cu ajutorul dălții și al ciocanului tubul se crestează pe semnul de tăiere, de jur împrejur, ținînd dalta în poziție perpendiculară pe suprafața tubului. Crestarea cu dalta și ciocanul se repetă de mai multe ori în jurul tubului, pînă cînd capătul acestuia se desprinde la o ușoară atingere cu ciocanul.

Bucățile de tub mai scurte de 15 cm nu se pot tăia cu dalta și ciocanul, deoarece tubul rămas se crapă începînd de la tăietură, spărtura propagîndu-se în lungimea lui. Astfel de tăieturi se realizează numai prin cioplirea buzei tubului. În acest scop, cu un ciocan de oțel de 1 kg, așezat lipit pe partea exterioară a tubului, la o mică distanță de la buza lui, se ține contra, iar cu un alt ciocan, de 1/2 kg greutate, se lovește în interior buza tubului, astfel ca să se rupă din tub bucăți în formă de schije, de 1—2 cm. Operația se repetă de mai multe ori în jurul capătului tubului, pînă se îndepărtează toată partea ce trebuie tăiată. După tăierea în acest mod, capătul tubului rămîne cu neregularități. Se atrage în mod deosebit atenția că nu este admis ca ultimele rupturi din buza tubului să fie mai mari de 1 cm, pentru ca neregularitățile care rămîn după tăiere să fie cît mai mici.

Dacă ultimele rupturi sînt mai mari de 1 cm, prin neregularitățile respective poate scăpa frînghia cu care se etanșează îmbinarea, iar cimentul sau masticul bituminos, cu care se umple mufa după aceea, poate scăpa de asemenea prin neregularitățile cioplirii și se depun pe tub sau la baza coloanei, împiedicînd buna funcționare.

Acest lucru este foarte important de reținut, căci astfel de greșeli au dat loc la spargeri mari în ziduri pentru remediere, spargeri care au dus la slăbirea rezistenței construcțiilor, fiind știut că de obicei coloanele se amplasează în colțurile zidăriilor, care constituie părțile principale de rezistență ale construcțiilor.

La aprovizionarea șantierului cu tuburi de fontă de scurgere trebuie avut grijă să se aducă și tuburi scurte, pentru a nu se tăia totdeauna cele lungi.

2. Îmbinarea tuburilor de fontă de scurgere

Îmbinarea tuburilor de fontă de scurgere între ele sau cu piesele de legătură se execută introducînd capătul drept al unui tub (piesă de legătură) în mufa celuilalt tub (piesă de legătură), de același diametru, etanșarea putîndu-se realiza cu frînghie gudronată și plumb, cu frînghie de cînepă albă și ciment metalurgic sau cu frînghie de cînepă gudronată și mastic bituminos. În toate cazurile frînghia umple mufa pe 1/2 din adîncimea ei.

Etanșările realizate cu plumb sînt cele mai indicate, deoarece se obțin îmbinări durabile și elastice, iar defectele eventuale ce apar la îmbinări în timpul exploatării se pot remedia ușor printr-o ștemuire suplimentară a plumbului, fără a se desface îmbinarea. În plus plumbul nu este atacat de acizi, de vapori de apă etc. Plumbul este însă mai scump decît celelalte materiale de etanșare și nu se găsește din abundență, astfel că trebuie să existe preocuparea de a fi economisit pentru a fi folosit în alte scopuri, pentru care nu are înlocuitori.

Etanșările realizate cu ciment dau îmbinări prea rigide, care nu cedează la eventualele tasări ale construcției sau terenului în care se îngroapă conductele; îmbinările cu ciment nu mai pot fi demontate în caz de reparații sau intercalări, trebuind sparte mufele tuburilor în asemenea cazuri. Cimentul absoarbe apă, astfel că în multe cazuri îmbinările respective se pot umezi sau pot supura.

Îmbinările realizate cu mastic bituminos sînt foarte elastice, dar prezintă inconvenientul că pe traseele orizontale ale conduc-

telor masticul se toarnă greu în mufe şi cînd apele de scurgere au temperatura ceva mai ridicată masticul curge din mufe, iar la conductele verticale, mascate cu rabiţ, masticul pătrunde adesea prin tencuială pătînd pereţii.

Ca urmare a celor arătate şi a rezultatelor practice, la conductele îngropate în pămînt, mai ales sub pardoseli şi la conductele

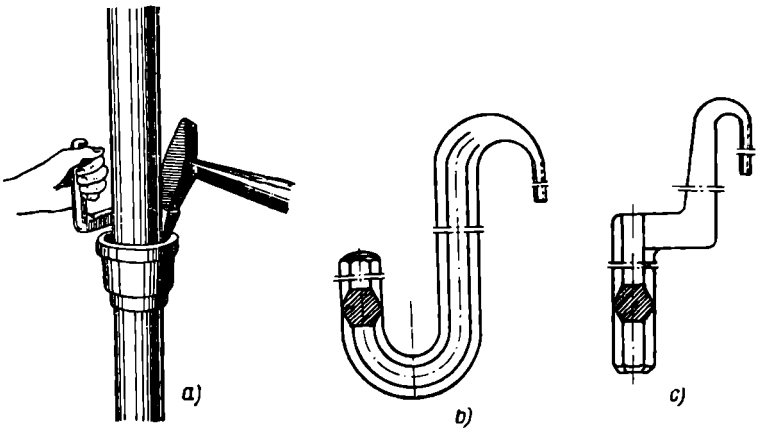


Fig. 165. Stemuitoare folosite în locuri greu accesibile:
a — lîngă perete; *b* şi *c* — aproape de plafon.

orizontale, montate aparent sau mascate în şlituri în zidărie, se recomandă îmbinări etanşate numai cu plumb. La coloanele mascate în şlituri acoperite cu rabiţ sînt indicate etanşeri cu plumb sau cu ciment. La conductele de ventilaţie se pot efectua etanşări cu ciment sau cu mastic bituminos. La scurgerile pentru ape meteorice şi la blocurile sanitare se recomandă etanşări numai cu plumb.

a. **Îmbinarea cu plumb.** Frînghia şi plumbul se ştemuiesc în mufe în acelaşi mod ca la tuburile de fontă de presiune, folosindu-se în general aceleaşi ştemuitoare (v. fig. 25). În plus, pentru ştemuirea în locuri greu accesibile sau incomode se folosesc şi ştemuitoare de alte forme. Astfel, ştemuitoarele reprezentate în fig. 165, *a*, se folosesc cînd conducta se montează aproape de perete, iar ştemuitoarele din fig. 165, *b* şi *c* se folosesc cînd mufele tuburilor sînt prea aproape de plafon, nefiind loc suficient pentru a bate cu ciocanul în ştemuitoarele obişnuite.

Ca urmare a presării frînghiei gudronate şi turnării plumbului fierbinte în mufe, gudronul din frînghia gudronată trece adesea pe lîngă stratul de plumb ştemuit, putînd păta tencuielile. Acest

neajuns se întîmplă în special la conductele de scurgere orizontale, montate sub planşee, prin care se scurge apă caldă; temperatura apei calde înmoaie gudronul din frînghie şi adesea gudronul picură din mufe. Atunci cînd se urmăreşte evitarea cu orice preţ a acestui neajuns, la executarea ştemuirii mufele nu se umplu complet cu plumb, ci se lasă neumplut un spaţiu de 4—5 mm pînă la gura mufelor, în care se toarnă mortar de ciment preparat cu nisip fin, executîndu-se apoi un guler de ciment. Acest procedeu se aplică în special la conductele de scurgere mascate din încăperile cu finisaje deosebite.

Uneori pentru înlăturarea neajunsului arătat, în special la coloanele montate în şliţuri mascate cu rabiţ, mufele se acoperă cu hîrtie sau cu alt material, pentru ca tencuiala aplicată pe plasa de rabiţ să nu fie în contact direct cu mufele.

b. **Îmbinarea cu ciment.** În cazul îmbinării tuburilor cu ciment, se foloseşte ciment metalurgic, care se amestecă cu apă în proporţie de nouă volume ciment şi un volum apă, formîndu-se o pastă, iar frînghia va fi negudronată (albă).

După ce interiorul mufei unui tub şi exteriorul capătului drept al celuilalt tub ce se îmbină au fost curăţate bine cu peria de sîrmă, se introduce tubul în mufă. Apoi se introduce frînghia albă de cînepă, care trebuie să aibă grosimea egală cu spaţiul dintre tub şi mufă. Frînghia se ştemuieşte bine cu ştemuitorul şi apoi spaţiul liber de deasupra se umple cu pastă de ciment, preparată aşa cum s-a arătat mai sus. Pasta de ciment se introduce în straturi de cîte 2 cm grosime, fiecare strat ştemuindu-se înainte de a se introduce stratul următor; operaţia se continuă astfel pînă la umplerea completă a mufei.

În timpul iernii îmbinările cu ciment se pot executa numai dacă temperatura aerului nu este sub —5°C; îmbinările proaspăt executate, cu ciment preparat cu apă caldă, se vor înfăşura cu un material termoizolant, care se scoate numai după ce cimentul a făcut priză. Cînd temperatura aerului este mai scăzută, etanşarea cu ciment nu este admisă.

c. **Îmbinarea cu mastic bituminos.** Masticul bituminos folosit la îmbinări se prepară din bitum (23—30%) şi filer de calcar (70—77%) şi se aduce la şantier în cutii de tablă gata preparat. Înainte de a fi folosit se încălzeşte în cutia în care a fost adus, pînă cînd devine suficient de fluid, amestecîndu-se continuu pentru ca temperatura lui să nu treacă peste 200°C şi să nu se producă supraîncălziri prin depunerea filerului la fund.

La etanşarea tuburilor cu mastic bituminos, acestea se ştemuiesc mai întîi cu frînghie gudronată pe 1/2 din adîncimea mufei, apoi

se încălzește mufa pe din afară cu lampa de lipit și se toarnă pe circa 1/3 din adîncimea mufei mastic bituminos, care trebuie să aibă în acest timp o temperatură de circa 150°C.

Cînd masticul s-a răcit pînă la circa 25°C, se ștemuiește pentru a se asigura o bună îndesare și o umplere uniformă în mufă. Apoi mufa se umple, peste mastic, cu mortar de ciment alcătuit dintr-o parte ciment P 300, două părți nisip de rîu cu bobul sub 3 mm și apă, părțile luîndu-se în greutate. După ce se ștemuiește și acest mortar, la suprafața lui se mai aplică o cantitate de mortar, formîndu-se la gura mufei un manșon. Pentru a nu se fisura, mortarul de ciment se va menține umed cîtva timp după turnare. Astfel, în cazul tuburilor care nu se îngroapă, mortarul se va acoperi cu pînze de sac umezite, timp de 5—6 zile după turnare, iar în cazul conductelor îngropate, mufele se pot acoperi cu pămînt după o zi de la ștemuirea mortarului de ciment.

Cînd conductele nu se îngroapă și nu se află într-un mediu cu umiditate mai mare de 60%, în locul mortarului de ciment se poate aplica o pastă foarte moale (fluidă) de ipsos, care se toarnă în mufă, formîndu-se la suprafață un manșon.

Față de mortarul de ciment, ipsosul prezintă avantajul că nu mai trebuie ștemuit și permite vopsirea conductelor, ipsosul formînd un strat izolant între masticul bituminos și vopsea.

Îmbinarea cu mastic bituminos prezintă avantajul, față de cea cu ciment sau cu plumb, că păstrează etanșeitatea îmbinărilor la variații de temperatură sau la tasarea terenului și permite demontarea ușoară a tuburilor de fontă, în caz de nevoie, prin simpla încălzire a mufelor.

3. Intercalări de ramificații pe conducte existente executate din tuburi de fontă de scurgere

Atunci cînd este nevoie a se monta ulterior obiecte sanitare care nu au fost avute în vedere la executarea instalației, pentru legarea scurgerii lor la coloanele existente trebuie intercalate pe coloane ramificații. În acest scop se taie cu dalta și se scoate afară o porțiune de coloană de circa 2 m, pentru ca în locul ei să se monteze, pe lîngă ramificația respectivă, cîteva bucăți de tub de cîte 0,25 și 0,50 m lungime, astfel ca să se poată face introducerea în mufe (fig. 166). Ramificația și bucățile de tub ce se intercalează se așază la început provizoriu pe un traseu curb și după ce fiecare din aceste

piese se introduce cu capătul drept în mufa piesei vecine, traseul lor se aduce în poziția verticală, în care se fixează și se ștemuiesc.

În general porțiunea de coloană care se elimină se taie puțin deasupra mufei de îmbinare de la partea de jos, apoi tubul tăiat se apucă de acest capăt și se mișcă în toate direcțiile, pentru a se disloca din mufa de sus.

Pe conductele orizontale ramificația se poate intercala sau în același mod ca pe coloane sau folosind o mufă dublă (fig. 167). În ultimul caz porțiunea de conductă ce se elimină poate fi mai mică decît 2 m, chiar numai atît de lungă cît este necesar pentru a se intercala ramificația și mufa dublă.

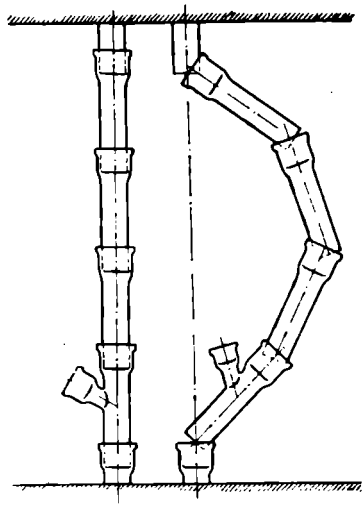


Fig. 166. Intercalarea unei ramificații pe coloană.

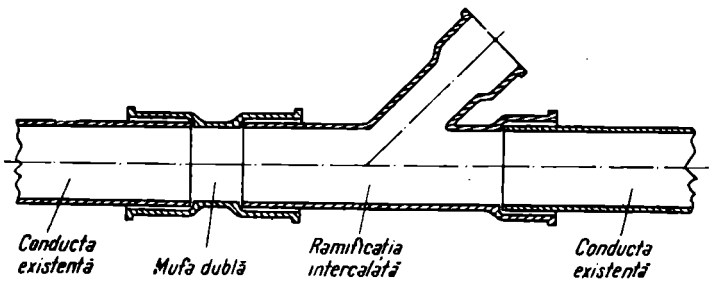


Fig. 167. Intercalarea unei ramificații pe o conductă orizontală.

B. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA TUBURILOR DE BAZALT ARTIFICIAL

1. Tăierea și îmbinarea tuburilor de bazalt artificial

Tăierea tuburilor de bazalt artificial trebuie evitată ori de cîte ori este posibil, deoarece prin tăiere se elimină capătul tubului prevăzut cu caneluri pentru îmbinare. Dată fiind lungimea mică a acestor tuburi, aproape în toate cazurile montajul poate fi aranjat astfel ca să se evite tăierea tuburilor.

În cazurile cînd tuburile de bazalt trebuie totuşi să fie tăiate, tăierea lor se execută în acelaşi mod ca tuburile de fontă de scurgere, folosindu-se însă dălţi fine şi bătîndu-se foarte uşor cu ciocanul.

Îmbinarea tuburilor între ele sau cu piesele de legătură se realizează cu ajutorul mufelor cu care acestea sînt prevăzute. Atît interiorul mufelor cît şi capetele drepte ale tuburilor ce se îmbină trebuie să fie în prealabil bine curăţate.

Îmbinările se etanşează cu frînghie gudronată şi mastic bituminos. Etanşarea trebuie executată foarte îngrijit, frînghia gudronată trebuind să fie bine răsucită, spre a se introduce puţin forţat în spaţiul din mufă, care este mai mare ca la tuburile de fontă. Frînghia se introduce în mufă cu ajutorul unui ştemuitor cu gura mai lată, asemănător cu cele folosite la ştemuirea tuburilor de fontă de plumb. Apoi se îndeasă bine cu acest ştemuitor, care se acţionează cu mîna, nefiind permisă lovirea în el cu ciocanul, pentru a nu se sparge mufa. Uneori îndesarea se realizează cu ştemuitor de lemn de esenţă tare, în care se poate bate cu un ciocan. Mufa se umple astfel cu frînghie pe 1/2 din adîncimea ei.

După ce frînghia a fost bine îndesată în mufă, se toarnă mastic bituminos încălzit, care se aduce preparat astfel ca să se menţină în stare vîscoasă, pentru a nu crăpa.

La tuburile orizontale turnarea masticului bituminos se realizează cu ajutorul unui inel confecţionat din lemn sau metal, care îndeplineşte acelaşi rol ca şi cercul de oţel cornier folosit la turnarea plumbului în mufele tuburilor de fontă de presiune de diametru mare. Pentru ca să nu se lipească bitumul de inel, acesta se unge cu lut pe partea care vine în contact cu bitumul. În partea de deasupra a mufei, pe unde se toarnă bitumul, se execută o pîlnie de lut cu două găuri, una pentru turnarea bitumului şi cealaltă pentru evacuarea aerului.

La tuburile orizontale masticul de bitum nu intră bine în toată mufa dacă este prea vîscos sau dacă timpul este răcoros. De aceea, la turnarea masticului este recomandabil să se încălzească faţa mufei cu lampa de lipit. În locurile în care nu intră bitumul la turnare, acesta se completează în mufă cu şpaclul şi se îndeasă cu o lanţetă (unealtă cu cap întors în unghi drept, folosită de formar la turnătorie), ajustată după spaţiul din mufă. Operaţia se începe de la partea de jos a mufei şi se termină la partea de sus.

În terenurile cu rădăcini de pomi îmbinările cu bitum vor fi protejate cu un strat de mortar de ciment cu dozaj de 500 kg ciment la metrul cub de nisip.

2. Îmbinarea tuburilor de bazalt artificial cu tuburile de fontă de scurgere

Tuburile de bazalt artificial au mufa mult mai mare decît cele de fontă, astfel că îmbinarea nu se poate realiza prin introducerea capătului drept al tubului de fontă de același diametru nominal în mufa tubului de bazalt. Pe de altă parte capătul drept al tubului de bazalt nu intră în mufa tubului de fontă de același diametru nominal.

O metodă practică pentru realizarea unei astfel de îmbinări este să se introducă și să se ștemuiască în mufa tubului de bazalt, o mufă de tub de fontă, tăiată de la un tub de fontă de același diametru nominal ca și tubul de bazalt; în mufa de fontă se îmbină capătul drept al tubului de fontă (fig. 168, *a*). Operația se execută ștemuind întîi în mufa de fontă, cu frînghie și plumb, capătul drept al tubului de fontă, după care mufa, cu tubul de fontă ștemuit în ea, se introduce în mufa tubului de bazalt, unde se etanșează cu frînghia și mastic bituminos, la fel ca la îmbinarea tuburilor de bazalt între ele.

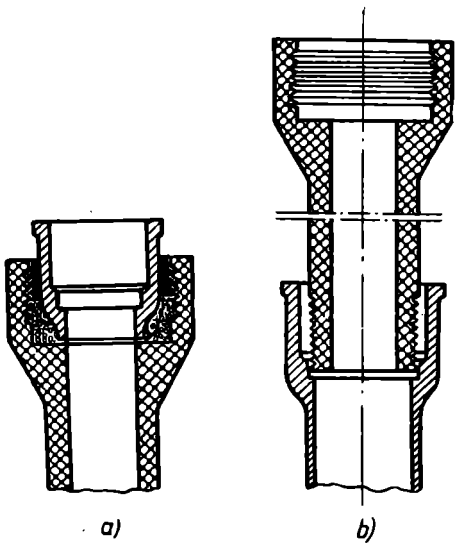


Fig. 168. Îmbinarea tuburilor de bazalt artificial cu tuburile de fontă:
a — folosind o mufă de fontă; *b* — îmbinare directă între tuburi cu diametre nominale diferite.

Pentru astfel de îmbinări se pot folosi și piese speciale de legătură executate din țeavă de oțel și bitumate la cald.

Cînd se trece de la tub de bazalt la tub de fontă cu diametrul nominal imediat superior, îmbinarea se execută introducînd capătul drept al tubului de bazalt în mufa tubului de fontă, etanșarea realizîndu-se cu frînghie și mastic bituminos (fig. 168, *b*).

C. PRELUCRAREA ŞI ÎMBINAREA ŢEVILOR DE PLUMB DE SCURGERE

1. Prelucrarea ţevilor de plumb de scurgere

a. **Îndreptarea ţevilor.** Ţevile de plumb de scurgere avînd pereţii mai subţiri decît cele de plumb de presiune se deformează în timpul transportului şi manipulării mai mult decît acestea.

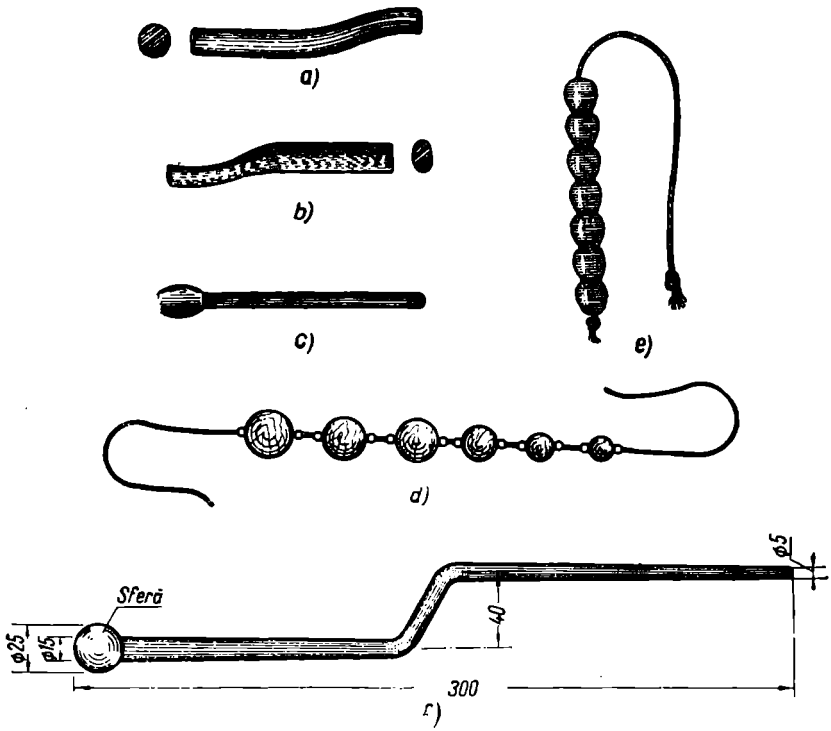


Fig. 169. Unelte pentru prelucrarea ţevilor de plumb de scurgere:
a — netezitor de lemn cu secţiunea rotundă; *b* — idem cu secţiunea ovală; *c* — dorn de lemn; *d* — şirag cu bile sferice; *e* — idem cu bile ovale; *f* — fier strîmb.

Îndreptarea lor se realizează cu ajutorul netezitorului de lemn (fig. 169, *a* şi *b*), la exterior şi cu dornuri de lemn (fig. 169, *c*), la interior. Lungimile şi diametrele dornurilor pentru ţevile de plumb de scurgere sînt în funcţiune de diametrele ţevilor de plumb ce se îndreaptă.

b. **Îndoirea țevilor de plumb de scurgere.** După ce a fost îndreptată în modul arătat, țeava de plumb de scurgere se umple, în vederea îndoirii, cu nisip.

Nisipul trebuie cernut printr-o sită fină, pentru a nu avea pietricele mai mari de 2 mm și apoi se usucă pe o tablă, sub care se face foc. Țeava de plumb se astupă la unul din capete cu un dop de lemn, care se bate bine în capătul țevii. Dopul trebuie să fie confecționat din lemn de esență tare, pentru a rezista la un număr mare de întrebuințări și să aibă diametrul cu circa 2 mm mai mare decît diametrul interior al țevii de plumb.

Țeava, ținută în poziție verticală, cu dopul în jos, se umple cu nisip pe la celălalt capăt (de sus), după care se bate pe toată suprafața exterioară a ei cu o șipcă de lemn lungă de 40—50 cm și lată de 6—8 cm, pentru ca nisipul din țeavă să se îndese bine. Este preferabil ca șipca să fie de lemn de esență tare (parchet), pentru ca să nu crape în timp ce se bate cu ea.

Țeava se bate astfel în mod continuu, timp de circa 20 min, pînă cînd nisipul nu se mai îndeasă. Se va observa ca țeava să nu fie lovită cu muchia șipcii, pentru a nu fi deteriorată, ci cu partea lată a acesteia.

Apoi țeava se astupă cu dop de lemn și la celălalt capăt și se poate îndoi așezînd pe genunchi porțiunea pe care se va executa curba și apăsînd cu mîinile pe țeavă, de o parte și de alta a genunchiului.

Curba executată în modul acesta are însă dezavantajul că peretele țevii se subțiază prea mult în timpul îndoirii pe partea din afara curbei. Cele mai multe defecțiuni care se ivesc în timpul exploatării la conductele de plumb de scurgere provin din această cauză. Cum scurgerile de plumb se montează în majoritatea cazurilor îngropate în zid, adesea sub plăci de faianță sau opaxit, astfel de defecte provoacă umezirea pereților, iar remedierea lor este anevoioasă și costisitoare.

O metodă practică pentru îndoirea țevilor de plumb de scurgere fără subțierea pereților acestora este următoarea: după ce s-a umplut bine cu nisip în modul arătat, țeava de plumb ținută în poziție verticală se încălzește cu lampa de lipit, de jur împrejur, pe porțiunea pe care trebuie să se execute curba; prin această încălzire plumbul se înmoaie. Țeava se lovește apoi ușor cu capătul de pardoseală, fiind ținută în poziție verticală, pînă cînd se formează în porțiunea încălzită o umflătură sferică, ca în fig. 170. După aceea, cu șipca cu care s-a bătut țeava la umplerea cu nisip,

sau mai bine cu netezitorul, se netezește țeava într-o parte, astfel că umflătura să rămînă numai pe o jumătate din circumferința țevii. Apoi țeava se îndoaie pe genunchi în modul arătat, dar astfel ca umflătura rămasă pe țeavă să cadă la partea exterioară a curbei. Această metodă a fost aplicată cu succes pe șantierele noastre, dînd rezultate bune.

Recalibrarea după îndoire. După efectuarea îndoirii țeava se golește de nisip și apoi se recalibrează, trecînd prin interiorul ei un *șirag de bile de lemn* (v. fig. 169, *d*). Bilele sînt sferice; primele 3—4 bile au diametrele din ce în ce mai mari, totuși mai mici decît diametrul interior al țevii de plumb, iar restul bilelor au toate diametrul egal cu diametrul interior al țevii.

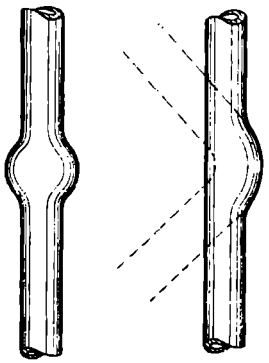


Fig. 170. Formarea umflăturii sferice pe țeava de plumb.

Bilele sînt găurite prin centrul lor, fiind înșirate pe o sfoară rezistentă și bine răsucită; de o parte și de alta a fiecărei bile sfoara este înnodată, pentru ca bilele să nu se deplaseze în lungul sforii și să fie menținute la o oarecare distanță una de alta. Capetele libere ale sforii, dincolo de bile, trebuie să fie suficient de lungi pentru a ieși din țeavă și a se putea apuca bine cu mîna la tragerea bilelor prin țeavă într-un sens sau în celălalt. Șiragul de bile se introduce în țeavă cu bila cea mai mică înainte, și astfel ca să iasă în partea cealaltă a țevii capătul sforii din fața acestei bile. Apoi se apucă cu mîna de capătul ieșit al sforii și se trage cu putere, pînă cînd tot șiragul de bile trece prin țeavă. Dacă în acest timp șiragul se înțepenește în țeavă, el trebuie tras înapoi de capătul celălalt al sforii și băgat apoi din nou pe țeavă.

Operația de recalibrare cu șiragul de bile de lemn este foarte necesară, căci prin îndoire țevile de plumb se pot turti sau cuta, obturînd în acest mod secțiunea de trecere a apei. Prin recalibrarea cu șiragul de bile țevile își recapătă secțiunea circulară.

Cutele exterioare ale curbei se îndreaptă cu netezitorul.

Pentru fiecare diametru de țeavă de plumb se folosește alt șirag de bile. Diametrele primelor patru bile de lemn ale șiragului, în funcție de diametrul țevii de plumb, sînt după cum urmează:

Diametrul interior al țevii de plumb mm	Diametrul bilelor, în mm			
	Bila I	Bila II	Bila III	Bila IV
30	22	24	28	30
40	32	34	38	40
50	42	44	48	50
100	92	94	98	100

Bilele de lemn pot să aibă și formă ovală (formă de ou), în care caz ele se înșiră în lungul axei mari a lor, iar axa mică trebuie să aibă lungimi egale cu diametrele bilelor sferice.

De obicei bilele ovale se înșiră pe sfoară sau pe un cablu de oțel, fără a se fixa prin noduri, ci lăsîndu-le să alunece liber pe sfoară (v. fig. 169, *e*).

c. **Tăierea țevilor de plumb de scurgere.** Tăierea se execută cu ferăstrăul coadă de vulpe, la fel ca la țevile de plumb de presiune (v. cap. IV, D).

2. Îmbinarea țevilor de plumb de scurgere

a. **Îmbinarea țevilor de plumb de scurgere între ele.** Îmbinarea în prelungire a țevilor de plumb de scurgere se execută în același mod ca la țevile de plumb de presiune.

În ceea ce privește îmbinările ramificațiilor, operațiile sînt puțin diferite, întrucît în cazul scurgerilor, în apropiere de conducta principală ramificația trebuie să fie cît mai înclinată în sensul de scurgere a apei (fig. 171). Capătul conductei ramificate trebuie deci tăiat înclinat, astfel încît tăietura să fie paralelă cu conducta principală. Secțiunea capătului tăiat astfel nu este circulară, ci ovală.

Capătul tăiat înclinat al țevii ce se ramifică se așază apoi pe țeava principală, în punctul ramificației, în poziția în care trebuie lipit și se trasează pe acea-

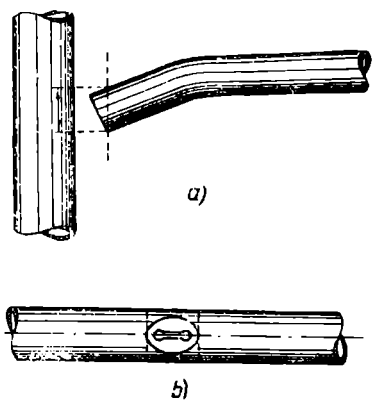


Fig. 171. Executarea ramificației: *a* — îndoirea și tăierea capătului țevii de ramificație; *b* — tăierea țevii principale.

sta conturul lui. Conturul va avea o formă ovală, ca şi capătul ramificaţiei.

În acest contur se execută apoi două găuri, puţin mai înăuntrul conturului, pe axa mare a conturului, după care ţeava se taie între cele două găuri, cu ajutorul briceagului.

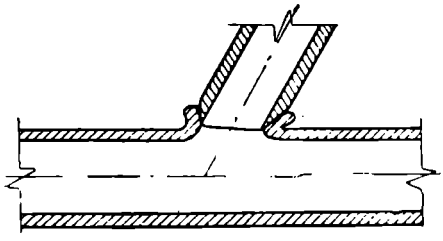


Fig. 172. Formarea gulerului şi pregătirea capătului ţevii ramificate.

Apoi tăietura se lărgeşte puţin cu briceagul spre a se putea introduce în ea cleştele de lărgit, cu care, odată cu lărgirea se formează şi un guler în jurul găurii, ieşit în afară. Acest guler se finisează după aceea cu *fierul strîmb* (v. fig. 169, *f*), al cărui capăt sferic se introduce în gaura din ţeavă, iar cu ciocănelul se bate la exterior în jurul gulerului, pentru a se da acestuia forma necesară.

Pentru executarea ramificaţiei, capătul ţevii ramificate, subţiat în mod obişnuit, se fixează în interiorul gulerului format (fig. 172), avînd însă grijă să nu pătrundă în conducta principală, căci micşorează secţiunea acesteia şi favorizează depunerea de suspensii din apele de scurgere, în special fire de textile de la spălarea ţesăturilor, care cu timpul obturează complet conducta, înfundînd-o. Restul operaţiilor se execută la fel ca la ţevile de plumb de presiune (v. cap. IV, D), cu completările ce urmează.

În timp ce se execută lipitura capetelor ţevilor se astupă cu hîrtie pentru a nu se produce în interiorul ţevilor curenţi de aer, care ar face să scadă prea repede temperatura în locul în care se execută lipitura.

Ţevile ce se lipesc trebuie să fie bine fixate, întrucît ţevile de plumb de scurgere avînd pereţii subţiri se dilată uşor la căldura aliajului topit şi s-ar putea ca ţeava ramificată să pătrundă în ţeava principală, micşorînd secţiunea acesteia.

b. **Îmbinarea ţevilor de plumb de scurgere cu tuburile de fontă.** Pentru o bună etanşare între tubul de plumb şi cel de fontă se recomandă ca îmbinarea să se execute prin intermediul unui ştuţ (tubulară) de alamă sau de cupru (aramă) (fig. 173). Ştuţul se cositoreşte şi apoi se lipeşte cu aliaj de lipit la capătul ţevii de plumb, după care se introduce în mufa tubului de fontă, unde se ştemuieşte cu frînghie gudronată, peste care se toarnă plumb, mastic bituminos sau mortar de ciment preparat cu nisip fin. În acest mod etanşarea este perfectă şi de lungă durată.

În cazuri excepționale, în lipsa tubulurei de alamă, țeava de plumb se poate îmbina și direct cu tubul de fontă. În acest scop capătul țevii de plumb se răsfrînge (se berclueşte), pentru ca să nu scape frînghia gudronată pe tub. Apoi se îndeasă frînghia în mufa tubului de fontă, la început punîndu-se frînghie gudronată și apoi frînghie albă, pînă cînd se umple a treia parte din mufă, după care se toarnă mortar de ciment cu nisip cernut. Etanșarea cu plumb în aceste cazuri nu este posibilă, deoarece la turnarea plumbului în mufă se topește capătul țevii de plumb.

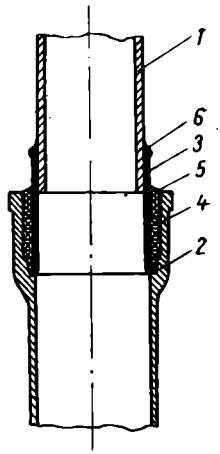


Fig. 173. Îmbinarea cu tubulură de alamă sau de cupru: *1* — țeavă de plumb de scurgere; *2* — tub de fontă de scurgere; *3* — tubulură de alamă sau de cupru; *4* — frînghie gudronată; *5* — plumb sau mastic bituminos; *6* — lipitură cu aliaj de cositor.

Se atrage atenția în mod deosebit că țeava de plumb trebuie să fie bitumată la cald pe porțiunea care intră în mufă, la fel ca și pe porțiunile montate îngropate în zid, deoarece cimentul, ca și varul, produce coroziunea plumbului în timp foarte scurt, dînd naștere la defecțiuni greu de remediat. De aceea acest sistem de îmbinare se va evita ori de cîte ori este posibil.

c. **Izolarea cu bitum a țevilor de plumb de scurgere.** Țevile de scurgere de plumb care se montează îngropate în zid se izolează cu bitum la cald, pentru a fi protejate contra coroziunii provocate de varul și mai ales de cimentul din mortare. Izolația se execută în modul arătat la cap. XIII.

D. PRELUCRAREA ȘI ÎMBINAREA ȚEVILOR DE SCURGERE EXECUTATE DIN MATERIALE PLASTICE

a. **Prelucrarea mecanică și prelucrarea prin deformare la cald.** Se execută la fel ca la țevile de presiune (v. cap. IV, E).

b. **Îmbinarea între ele a țevilor de scurgere de PCV.** Se realizează, ca și în cazul țevilor de presiune, prin lipirea cu adeziv în mufe, folosindu-se în acest scop piese de legătură de PCV.

Dacă țeava nu intră în piesa de legătură, se încălzește la capătul respectiv și se calibrează după piesa cu același diametru în care se îmbină. Apoi capătul țevii și interiorul mufei piesei de legătură se freacă bine cu hîrtie sticlată fină (glaspapir), pentru a se înlă-

tura micile neregularități și a se crea asperități pe suprafețele respective, după care se șterg bine cu bumbac de șters curat. După aceea se unge cu adeziv numai capătul țevii și imediat se introduce în mufa piesei de legătură.

Dacă lipsesc pe șantier piese de legătură, se pot improviza piese asemănătoare din țevi de scurgere de PCV, prelucrate la cald prin îndoire, mufare și sudură.

c. **Îmbinarea țevilor de scurgere de PCV cu conducte de scurgere metalice.** Îmbinarea țevilor de scurgere de PCV cu tuburile de fontă de scurgere se realizează răsfrîngînd marginile țevii de PCV, pe dimensiunile mufei tubului de fontă, după care îmbinarea se etanșează cu frînghie albă și ciment (fig. 174). Răsfrîngerea se execută cu ajutorul dornurilor, așa cum s-a arătat la cap. IV, E.

Îmbinarea țevilor de scurgere de PCV cu țevile de plumb de scurgere se realizează la fel ca la țevile de presiune, cu ajutorul unui bos metalic cu filet exterior și a unei mufe duble de PCV cu

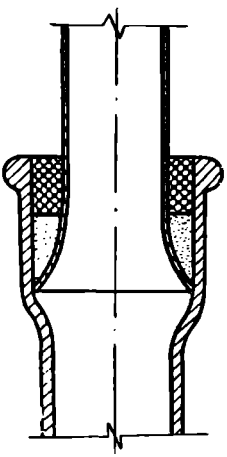


Fig. 174. Îmbinarea țevii de scurgere de PCV cu tub de fontă.

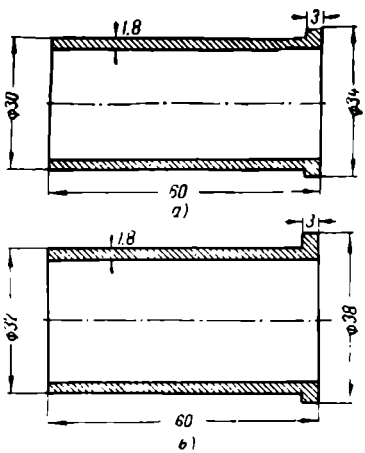


Fig. 175. Racorduri de lipit de PCV:

a — pentru sifoane de lavoar și de pisoar; *b* — pentru ventilele de baie, de spălător, și de rezervor de closet.

inserție metalică sau cu ajutorul unui bos metalic și a unui racord olandez de PCV cu inserție metalică, după cum îmbinarea este fixă sau demontabilă (v. cap. IV, E).

d. **Îmbinarea țevilor de scurgere de PCV cu sifoanele obiectelor sanitare și cu ventilele de scurgere.** Pentru îmbinarea cu sifoanele

de lavoar și de pisoar se înlocuiește racordul metalic de lipit al acestora cu racordul de lipit la țeava de PCV reprezentat în fig. 175, *a*, îmbinarea realizîndu-se apoi în modul cunoscut. Pentru îmbinarea cu ventilele de scurgere de la baie, spălător de vase și rezervor de closet, racordul metalic de lipit se înlocuiește cu racordul de lipit de PCV reprezentat în fig. 175, *b*.

E. PRELUCRAREA ȘI MONTAREA TUBURILOR DE BETON PENTRU CANALIZĂRI

1. Tăierea tuburilor de beton

Tăierea tuburilor se realizează cu dalta bine ascuțită și ciocanul. Locul tăierii se trasează cu creta pe suprafața tubului. Nu se pot tăia însă decît bucăți de tub de cel puțin 30 cm, căci tăierea executată prea aproape de capătul tubului poate duce la spargerea acestuia.

Pentru tăiere tubul se așază pe un pat de pămînt fărîmițat, rezultat din săpături, la fel ca tuburile de fontă de presiune.

Dacă totuși este nevoie să se taie din tub o bucată mai scurtă decît 30 cm, tubul se așază în picioare, cu capătul la care se execută tăierea în sus. Apoi se lovește ușor cu un ciocan de 1,500 kg în buza tubului, rupîndu-se bucățele mici de tub. Operația se continuă treptat, pe toată circumferința tubului, pînă cînd, rupîndu-se mereu bucățele din tub, se ajunge la linia de tăiere trasată cu creta.

2. Montarea tuburilor de beton

a. **Coborîrea tuburilor în șanț.** Coborîrea se poate executa manual, în cazul tuburilor ușoare, sau cu ajutorul trepiedului și al macaralei, în cazul tuburilor mai grele (v. fig. 24).

Pentru coborîrea în șanț a tuburilor de beton, mai ales a celor mai grele, se recomandă folosirea unui dispozitiv de oțel, de forma arătată în fig. 176, care a dat rezultate foarte bune pe șantierele noastre. Dispozitivul se execută din oțel lat și este prevăzut cu un ochi pentru legarea frînghiei sau pentru prinderea cu cîrligul macaralei. Bucata de oțel lat se îndoaie la forjă, astfel ca partea dreaptă a dispozitivului, care intră în interiorul tubului, să aibă lungimea de 1 m, iar ochiul pentru legarea frînghiei să se afle cu centrul puțin înspre capătul liber al acestei părți. Dispozitivul se folosește de obicei cu scripete sau cu macara.

Tuburile se coboară în șanț unul cîte unul, pe măsură ce se îmbină între ele.

b. **Așezarea tuburilor în șanț.** Așezarea trebuie să fie executată cu multă grijă, pentru ca tuburile să capete stabilitate suficientă și să se respecte strict panta prevăzută în proiect. Înainte de coborîrea tuburilor în șanț, pentru tuburile cu diametrul pînă la 500 mm se execută pe fundul șanțului un pat de nisip de circa 5 cm grosime, iar pentru tuburile mai mari (ovoide) se toarnă în șanț un strat de beton (radier) cu panta prescrisă.

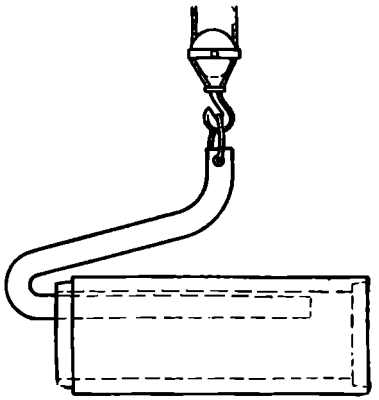


Fig. 176. Dispozitiv pentru coborîrea tuburilor în șanț.

Montarea tuburilor se începe din aval către amonte. Tuburile cu mufă se vor așeza cu mufa în contra sensului de scurgere a apelor.

Respectarea pantei prevăzute în proiect se poate realiza folosind vizorul mobil și riglele de trasare, așa cum s-a arătat la cap. III, 1. Adesea, mai ales pentru trasee scurte, panta se poate raliza ușor folosind *scîndura cu cui* și nivela cu bulă de aer (fig. 177).

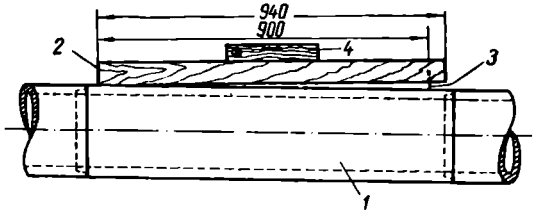


Fig. 177. Scîndură cu cui pentru respectarea pantei:
1 — tub de beton; *2* — scîndură; *3* — cui; *4* — nivelă cu bulă de aer (bolobоc).

Scîndura trebuie să fie foarte dreaptă și dată la rindea, iar cuiul, care se bate la unul din capetele scîndurii, trebuie să rămînă în afară atît cît este necesar pentru ca atunci cînd scîndura se va așeza pe tubul montat cu panta corectă, să se afle în poziție orizontală. Scîndura se așază pe tub astfel ca în amonte să se sprijine cu capătul direct pe tub, iar în aval să se sprijine cu cuiul pe tub. Deasupra scîndurii se așază o nivelă cu bulă de aer

(boloboc); tubul se ridică sau se coboară de la unul din capete, pînă cînd nivela indică poziția orizontală. Tubul se așază în această poziție introducînd sau scoțînd nisip de sub el. Cum tuburile se montează din aval către amonte, pentru așezarea lor se ridică sau se coboară capătul dinspre amonte, întrucît poziția capătului dinspre aval este condiționată de tubul montat anterior.

Scîndura cu cui trebuie să aibă lungimea de 93—94 cm, pentru ca între cuiul bătut aproape de unul din capete și capătul celălalt al scîndurii să existe o distanță de 90 cm.

Dacă, de exemplu, tuburile trebuie așezate cu panta de 2 cm la metru, lungimea pe care trebuie să o aibă cuiul în afara scîndurii se determină ușor printr-o regulă de trei simplă, astfel:

Dacă la 100 cm de scîndură cuiul ar trebui să aibă o lungime de 2 cm, la 90 cm lungime de scîndură cuiul va avea o lungime de

$$\frac{2 \times 90}{100} = 1{,}8 \text{ cm.}$$

Metoda cu scîndura cu cui dă foarte bune rezultate pe șantiere.

c. **Îmbinarea tuburilor de beton.** Operația diferă după cum tuburile sînt de tipul cu cep și buză sau de tipul cu mufă.

Tuburile cu cep și buză se îmbină după cum urmează. În dreptul îmbinării tuburilor se execută o scobitură în pămînt de 10 cm lățime (cîte 5 cm de o parte și de alta a îmbinării) și de 15 cm adîncime, care se umple cu beton. Pe suprafața de îmbinare a tubului montat anterior se aplică un strat de mortar de ciment cu nisip fin (500 kg ciment la 1 m³ de nisip), după care se montează tubul următor, care se împinge puternic către cel precedent. Apoi îmbinarea se șterge prin interiorul tuburilor cu un pămătuf (o cîrpă înfășurată la capătul unei șipci de lemn), pentru a se îndepărta excesul de mortar care a pătruns în interiorul tuburilor. În exterior îmbinarea se completează cu un guler de mortar de ciment (fig. 178), ale cărui dimensiuni depind de diametrul tuburilor ce se îmbină, și anume:

Diametrul nominal al tuburilor mm	*a* mm	*b* mm	*c* mm
100 — 300	90	60	30
400 și 500	110	70	40

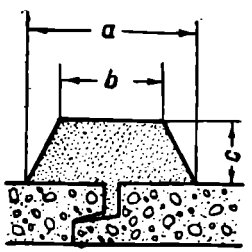


Fig. 178. Guler de mortar la îmbinările tuburilor cu cep și buză.

La tuburile cu diametrul nominal de 400 și 500 mm, aplicarea mortarului de ciment la partea de jos a tuburilor pentru formarea gulerului se realizează cu ajutorul unor șabloane de lemn (fig. 179); mortarul de ciment curge în jos prin bătăi ușoare în șabloane. Șabloanele se scot a doua zi după turnarea mortarului, cînd acesta s-a întărit puțin.

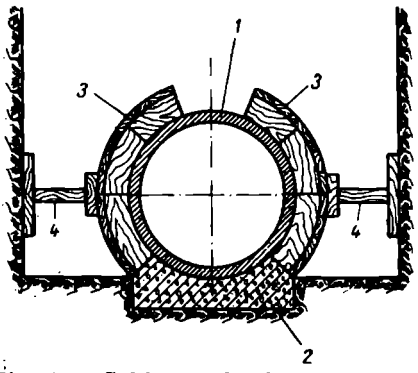


Fig. 179. Șabloane de lemn pentru formarea gulerului:
1 — tub de beton; *2* — beton; *3* — șabloane de lemn; *4* — proptele.

Cînd tuburile se montează pe radier de beton, se așază sub îmbinare puțin mortar de ciment și apoi se montează tubul următor.

Tuburile cu mufă se îmbină introducînd capătul drept al unui tub în mufa celuilalt, iar etanșarea îmbinării se realizează cu mortar de ciment preparat cu nisip fin. Și la aceste tuburi, după așezarea lor în șanț, înainte de etanșarea îmbinărilor, sub fiecare îmbinare se execută cîte o scobitură în pămînt, care se umple cu beton, avîndu-se grijă ca betonul să nu pătrundă în mufă. În vederea etanșării, interiorul mufei și capătul drept ce se introduce în mufă se udă bine cu apă și apoi în spațiul liber dintre acestea se introduce mortar de ciment cu ajutorul mistriei. Imediat după aceea tubul se șterge în interior cu pămătuful, spre a se îndepărta mortarul de ciment care eventual a pătruns în tub.

Mortarul introdus în mufă sau gulerul format la tuburile cu cep și buză trebuie udate cu apă a doua zi și apoi tuburile se pot astupa cu pămînt.

d. **Astuparea șanțurilor.** Înainte de astuparea tuburilor se repară bine zidăria în jurul conductelor la intrarea acestora în căminele de vizitare. La tuburile așezate pe pat de nisip se mai verifică încă o dată panta (cu nivela), precum și starea manșoanelor de ciment de la îmbinări. Astuparea se execută la fel ca la celelalte feluri de conducte, observîndu-se ca la îmbinări să se pună pămînt bine fărîmițat, pînă la acoperirea completă a acestora, pentru ca să nu fie distruse, mai ales cînd nu sînt bine întărite.

Concomitent cu astuparea șanțurilor se demontează și materialul care a servit la sprijinirea malurilor șanțului. Demon-

tarea acestui material trebuie executată cu foarte multă atenție, spre a se evita accidentele ce s-ar putea produce prin surparea malurilor.

F. EXECUTAREA CONSTRUCȚIILOR ANEXE ALE REȚELEI EXTERIOARE DE CANALIZARE

În categoria acestor lucrări se cuprind căminele de vizitare, gurile de scurgere și recipientele de curte.

a. **Căminele de vizitare.** Căminele de vizitare servesc la întreținerea și curățirea conductelor de canalizare. Ele se prevăd de regulă la schimbările de direcție, de pantă sau de secțiune ale conductelor, în punctele în care se racordează două conducte cu trasee diferite, precum și pe porțiunile lungi și drepte ale conductelor de canalizare, la distanțe de 50 m unul de altul.

Pereții căminelor se execută din zidărie de cărămidă (fig. 180, *a*) sau din tuburi de beton (fig. 180, *b*). În terenurile cu apă

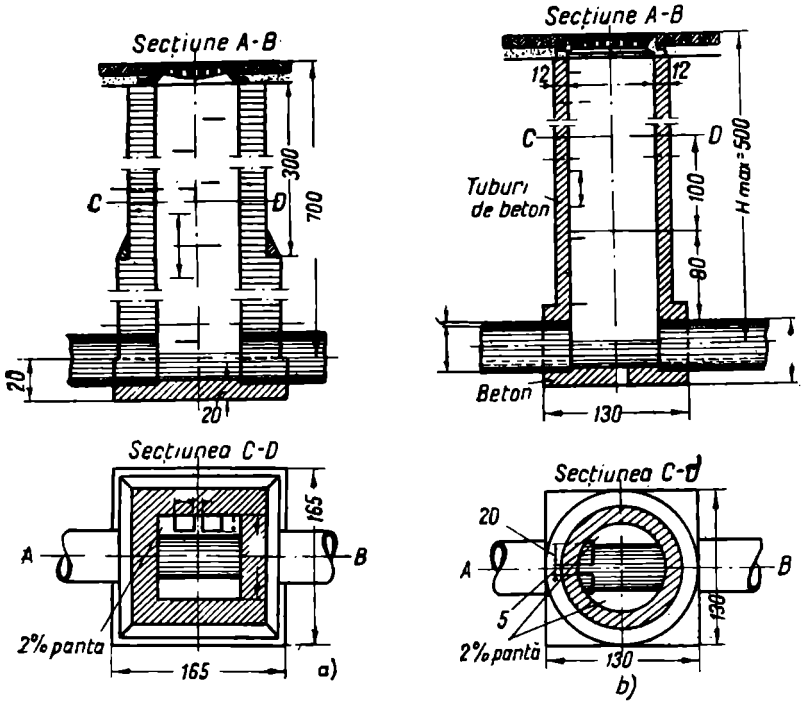


Fig. 180. Cămine de vizitare:
a — din zidărie de cărămidă; *b* — din tuburi de beton.

subterane zidăria de cărămidă se înlocuieşte cu beton de aceeaşi grosime, pe o înălţime care depăşeşte cu 20 cm nivelul cel mai ridicat al acestor ape; în plus, căminele se execută cu izolaţia hidrofugă, pentru ca să nu pătrundă în ele apele subterane. Fun-

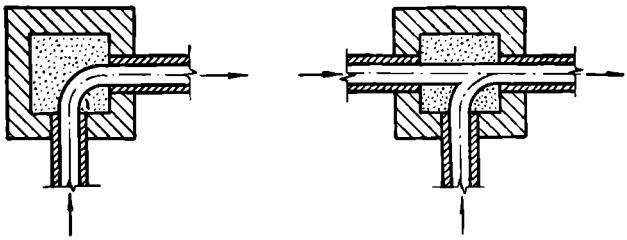


Fig. 181. Rigolele din fundul căminelor de vizitare.

dul căminelor se execută din beton simplu, cu rigole pentru racordarea la conducta de canalizare (fig. 181).

Rigolele curbe se vor executa cu rază de curbură cît mai mare, pentru ca apa să se poată scurge uşor.

Rigolele se racordează cu pereţii verticali ai căminelor prin banchete, cu panta de 2% spre canal.

În cazul căminelor de vizitare de pe traseele drepte ale conductelor de canalizare, este recomandabil să se treacă prin cămin cu tub întreg; în acest caz în părţile laterale ale tubului se toarnă pe fundul căminului beton pînă la jumătatea tubului şi se execută apoi bancheta şi racordarea ei cu pereţii verticali ai căminului. După cîteva zile, cînd betonul s-a întărit, jumătatea de deasupra a tubului de canalizare se sparge, astfel că rigola rămîne formată chiar din tub. Rigola se poate executa în acest mod numai cînd conducta de canalizare este executată din tuburi circulare cu diametrul pînă la 500 mm, deoarece tuburile mai mari (ovoidale), avînd pereţii prea groşi, nu se pot sparge la înălţimea dorită.

Nu se recomandă executarea de cămine cu depozit, deoarece după umplerea depozitului cu depuneri se produce înfundarea tuburilor.

Înainte de astuparea şanţurilor cu pămînt trebuie ca spaţiile rămase între pereţii căminului şi tuburi să se astupe bine cu mortar de ciment.

Mortarul de ciment pentru executarea zidăriei căminelor trebuie să aibă dozaj de 400 kg ciment la 1 m^3 nisip şi 0,10 m^3 var pastă. Betonul din care se execută pereţii şi fundul căminelor va fi preparat cu dozaj de 200 kg ciment la 1 m^3 beton. Pereţii

căminelor se tencuiesc cu mortar de ciment cu dozajul arătat mai sus și se sclivisesc, ca și fundurile, cu mortar de ciment cu dozaj de 600 kg ciment la 1 m³ nisip.

Cînd căminele se execută din tuburi de beton, tuburile se îmbină între ele cu mortar de ciment cu dozaj de 400 kg ciment la 1 m³ nisip, tuburile rămînînd netencuite.

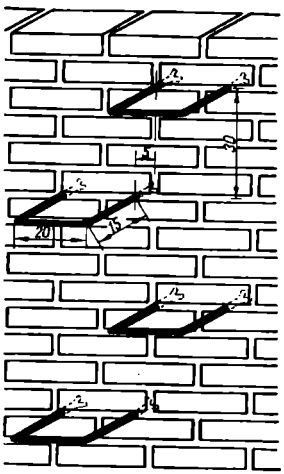


Fig. 182. Trepte pentru acces în cămin.

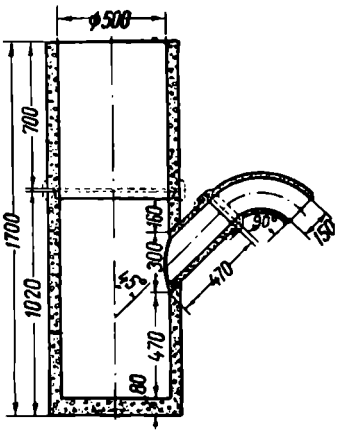


Fig. 183. Gură de scurgere.

În interior căminele se prevăd cu trepte pentru acces, executate din oțel beton și fixate în pereții căminului alternativ, pe două rînduri verticale (fig. 182). Treptele vor avea lățimea de 20 cm, adîncimea (perpendicular pe zid) 15 cm, distanța dintre treptele unui rînd 60 cm, iar distanța dintre rîndurile de trepte 5 cm.

Deasupra căminelor se montează rame și capace de fontă, care se fabrică în diverse tipuri, fiecare tip avînd altă greutate; cele mai ușoare (necarosabile) se montează la căminele plasate în curți interioare și spații verzi, iar cele mai grele (carosabile) se montează la căminele de pe alei și străzi.

La partea superioară, căminele executate din tuburi de beton se completează prin turnarea unui tub pe loc, care servește și pentru racordarea cu rama capacului de fontă ales.

b. **Gurile de scurgere.** Gurile de scurgere servesc pentru colectarea apelor de ploaie din rigolele străzilor. Se execută din tuburi de beton (fig. 183). Asamblarea pieselor componente se

realizează prin cep și buză, ca la tuburile de beton, etanșarea asigurîndu-se cu mortar de ciment 1: 2.

Gurile de scurgere se prevăd cu cot-sifon, pentru a se împiedica degajarea prin ele a gazelor de canal, iar la fund, sub gura cot-sifonului, trebuie să aibă un spațiu (depozit) de circa 50 cm

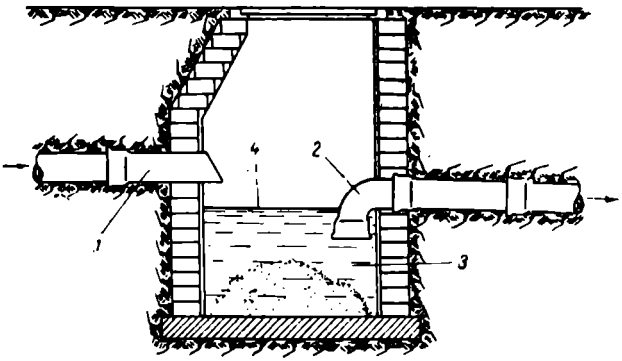


Fig. 184. Recipient de curte executat din zidărie de cărămidă:
1 — conductă de primire a apelor pluviale; *2* — cot-sifon; *3* — depozit; *4* — nivelul apelor.

înălțime, pentru depozitarea nisipului și pămîntului antrenat de apele de ploaie. Fundul lor se execută din beton, în grosime de 20 cm, se tencuiește cu mortar de ciment și se scliviseşte.

Deasupra gurilor de scurgere se montează rame și grătare de fontă, carosabile, de formă rotundă sau pătrată.

c. **Recipientele de curte.** Recipeintele de curte servesc pentru colectarea apelor meteorice din curți și pentru primirea apelor meteorice de pe terase. Se prevăd cu depozit pentru a opri nisipul antrenat de ape și cu cot-sifon, pentru a împiedica gazele de canalizare să ajungă pe terasele folosite (fig. 184). Se execută în aceleași condiții și cu aceleași materiale ca și căminele de vizitare (zidărie de cărămiăd sau tuburi de beton). Depozitul de la fund trebuie să aibă o înălțime de circa 50 cm, iar fundul se execută la fel ca la gurile de scurgere. Pereții interiori și fundul se tencuiesc cu mortar de ciment și se sclivisesc.

Deasupra recipientelor se montează rame cu grătare de fontă de tip carosabil sau necarosabil.

G. REGULI GENERALE PENTRU MONTAREA CONDUCTELOR DE CANALIZARE

1. Montarea conductelor interioare

La orice construcție instalațiile sanitare se încep în interior și în special cu montarea conductelor de canalizare interioare, întrucît acestea avînd diametrul mai mare decît conductele de apă sînt mai greu de amplasat și nu pot ocoli cu ușurință alte conducte. În plus, conductele de canalizare verticale trebuie să ocupe totdeauna locul din colțul zidurilor. Instalațiile exterioare se încep în general ceva mai tîrziu, întrucît săpăturile necesare pentru aceste instalații pot împiedica deplasarea și depozitarea materialelor necesare pentru lucrările de construcții, care în această perioadă se execută cu intensitate maximă.

Montarea conductelor interioare de canalizare se execută pe măsura avansării lucrărilor de construcții și a degajării de cofraje și schele a spațiului în care se va lucra.

Trasarea lor se execută așa cum s-a arătat la cap. III.

În mod normal montarea conductelor interioare de canalizare trebuie să înceapă cu conducta colectoare, să se continue cu coloanele și să se termine cu conductele de legătură la obiectele sanitare. De multe ori însă atît montarea conductei colectoare, cît și montarea coloanelor se atacă în același timp de către echipe de instalatori diferite, racordarea coloanelor la conducta colectoare urmînd să se realizeze ulterior.

a. **Montarea conductelor colectoare.** Conducta de colectare se va monta astfel ca să se asigure panta necesară, iar adîncimea ei la ieșirea din clădire să corespundă cu adîncimea la care urmează să se racordeze la canalizarea exterioară. Într-o clădire pot fi una sau mai multe conducte colectoare.

Montarea conductei colectoare se începe de la ieșirea ei din clădire, mergîndu-se către coloana cea mai îndepărtată care trebuie racordată.

Cînd conducta colectoare se montează aparent, pe pereții subsolului ea se fixează pe console, plasate la cel mult 2 m una de alta. Dacă se montează sub plafonul subsolului, conducta colectoare se suspendă de plafon cu ancore, așezate lîngă mufe și plasate de asemenea la distanțe de cel mult 2 m între ele. Consolele și ancorele sînt asemănătoare cu cele folosite pentru țevi de oțel (v. fig. 83 și 84).

De obicei conducta colectoare se montează pe pereții subsolului. În acest caz trasarea se va efectua marcînd pe perete cu căr-

bune axa ei şi locurile în care trebuie executate străpungeri pentru traversarea zidurilor. La trasare trebuie să se țină seama de grinzile cele mai înalte ale plafoanelor şi de panta necesară.

Tuburile şi piesele de legătură se potrivesc la poziție şi apoi se îmbină între ele la banc, pe tronsoane, astfel ca la poziție să se execute cît mai puține ştemuiri. Tronsoanele care conțin rami-

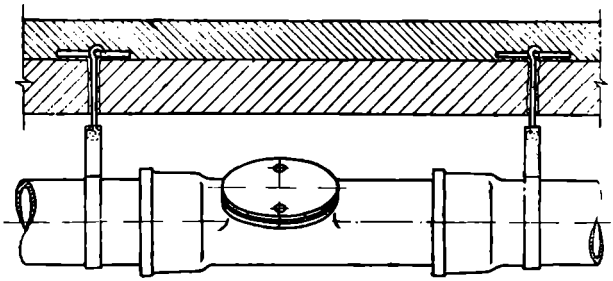


Fig. 185. Aşezarea tubului de curăţire pe conducta colectoare.

ficaţii se ştemuiesc întîi cu frînghie gudronată şi apoi se verifică încă o dată la poziție dacă se potrivesc şi numai după aceea se ştemuiesc şi cu plumb. Tronsoanele trebuie să fie astfel alcătuite încît să poată fi ridicate cu brațele la poziție, unde se execută îmbinarea dintre ele.

La început conducta colectoare se fixează de perete provizoriu cu spițuri bătute în perete şi apoi se montează în zid consolele de susținere.

Cînd conducta se suspendă de plafon, fixarea ei provizorie se realizează legînd-o cu sîrmă neagră de armăturile planşeului, care se descoperă cu dalta în locurile în care se va ancora conducta.

Pe conductele colectoare aparente tuburile de curăţire se montează cu gura înclinată la 45°, pentru a se putea strînge şi desface cu uşurință şuruburile capacului (fig. 185).

Cînd conducta colectoare se montează îngropată sub pardoseală se vor executa în prealabil săpăturile necesare, fundul şanțurilor respective trebuind să aibă panta corespunzătoare conductei. În acelaşi timp se execută şi şanțurile pentru ramificaţiile spre coloane. Traseele exacte ale conductelor ce se montează sub pardoseală se stabilesc la fața locului de şeful echipelor de instalatori.

La montarea tuburilor de scurgere sub pardoseală trebuie să se pună curbe cît mai deschise iar piesele de ramificație să fie

numai de 45° (fig. 186). Aceasta pentru ca scurgerea să se facă cît mai uşor şi să se elimine astfel pericolul de înfundare, ţinînd seama că piesele o dată montate nu se mai poate umbla la ele.

Dacă din diverse motive este totuşi necesar să se monteze ramificaţii cu deschideri mai mari, de exemplu de 70°, atunci pe con-

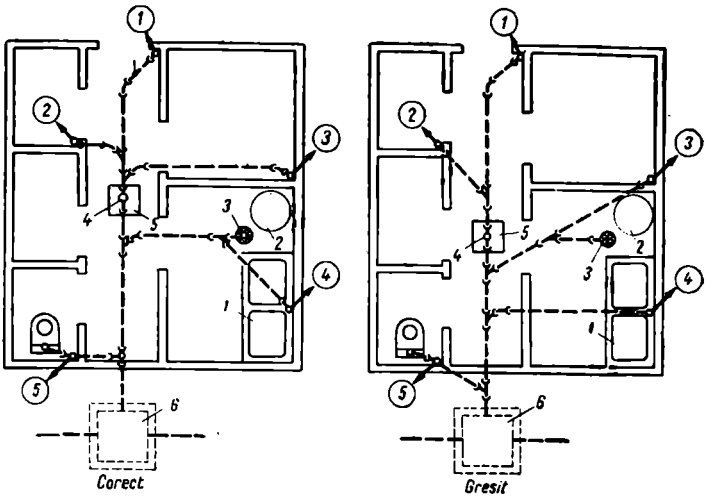


Fig. 186. Racordarea coloanelor la conducta colectoare îngropată sub pardoseala subsolului:

1 — albie pentru spălat rufe; *2* — cazan pentru fiert rufe; *3* — sifon de pardoseală *4* — tub de curăţire; *5* — cămin; *6* — cămin de vizitare exterior.

ducta principală, după fiecare ramificaţie de 70° se va monta un tub de curăţire aşezat în cămin de vizitare.

Se va evita montarea de ramificaţii duble pe conducta colectoare îngropată sub pardoseală, deoarece nu se poate asigura panta corectă pe ambele ramuri ale ramificaţiei.

De asemenea trebuie căutat ca traseele conductei colectoare şi ale ramificaţiilor spre coloane să nu aibă porţiuni plasate de-a lungul fundaţiilor şi pe cît este posibil să se evite trecerile prin fundaţiile zidurilor interioare, mai ales a trecerilor oblice, întrucît în caz de defectare a conductei remedierile sînt mai greu de executat.

Considerînd sensul în care are loc scurgerea apei, tuburile de curăţire se vor motna după ramificaţii şi nu înaintea acestora, pentru ca în caz de înfundare să se poată introduce sîrma de desfundat atît pe conducta colectoare (în ambele sensuri), cît şi pe

ramificațiile spre coloane. Tuburile de curățire și traseele ramificațiilor spre coloane se vor aranja astfel ca un tub de curățire să servească pentru mai multe ramificații spre coloane. Tuburile de curățire se montează în cămine de vizitare, executate în pardoseală.

După ce tuburile și toate piesele de legătură s-au așezat în șanțuri, introducîndu-se capetele unora în mufele celorlalte, și s-au potrivit, se începe ștemuirea cu frînghie gudronată și plumb. Ștemuirea se execută pe tronsoane, afară din șanț sau la banc, tronsoanele cuprinzînd în special nodurile de piese (ramificațiile), astfel ca în șanț să se efectueze cît mai puține ștemuiri. Îmbinările și ștemuirile se execută în acest mod atît pe conducta colectoare, cît și pe ramificațiile la coloane. Coturile pentru racordarea ramificațiilor la coloane se ștemuiesc după ce s-au potrivit și s-au așezat în mufe și tuburile verticale necesare racordării.

La montarea tuburilor de fontă de scurgere îngropate sub pardoseală trebuie dată o atenție deosebită ca tuburile să nu se așeze oblic în mufe, căci în acest caz frînghia nu poate fi presată bine în unele locuri, iar în alte locuri poate scăpa pe tub în timpul ștemuirii. De asemenea trebuie controlat să nu existe fisuri în capătul drept al tubului sau neregularități mai mari de 1 cm, rămase de la tăierea prin cioplire a capătului tubului, căci și în aceste cazuri frînghia poate scăpa pe tub, compromițînd etanșeitatea îmbinării. Ștemuirea îmbinărilor trebuie să fie bine executată, pentru a nu se produce scurgeri ulterioare pe la îmbinări.

Trebuie menționat că din cauza nerespectării celor de mai sus, apele de scurgere ies pe la îmbinări și înmoaie pămîntul din jurul mufelor, care devine mocirlos și, atunci cînd nu se scurge apă pe conductă, pătrunde prin fisură în mufă și apoi în tub, lăsînd un gol sub pardoseală. Ca urmare pardoseala se lasă în jos, iar tuburile se încarcă treptat cu pămînt, conducta înfundîndu-se și frîngîndu-se în terenul mocirlos (fig. 187).

Au fost cazuri cînd aceste defecte au dus la slăbirea fundațiilor și chiar la surparea zidurilor construcției. De aceea conductele de scurgere îngropate trebuie să fie supuse totdeauna, înainte de astuparea șanțului, la o *probă de etanșeitate*, umplîndu-se cu apă (fără presiune) pînă la tubul de curățire al coloanelor. În timpul probei, gurile deschise la care se vor racorda obiecte sanitare (fig. 188) se astupă cu dop de hîrtie, prins cu sîrmă de marginea conductei, peste care se pune un al doilea dop de ipsos. Conducta se ține plină cu apă timp de 3—4 ore, controlîndu-se cu atenție toate îmbinările, după care se golește.

Pentru o mai bună protejare a construcțiilor de apele ce se pot infiltra în pămînt din conductele de canalizare, mai ales atunci cînd pe conducte apele se scurg în permanență, de exemplu la

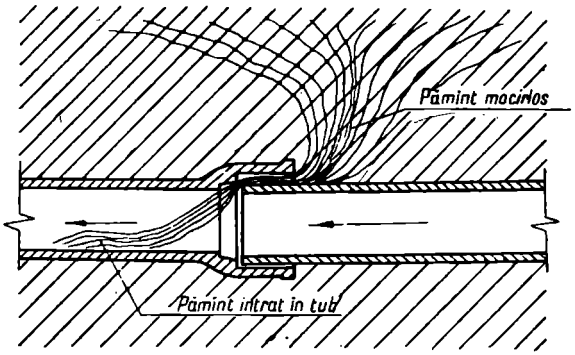


Fig. 187. Pătrunderea pămîntului în tuburile de fontă la îmbinări defectuos executate.

băi publice, spălătorii chimice, țesătorii etc., este recomandabil ca tuburile de scurgere să se monteze în canale sub pardoseală, executate din beton sclivisit, cu pantă spre un recipient exte-

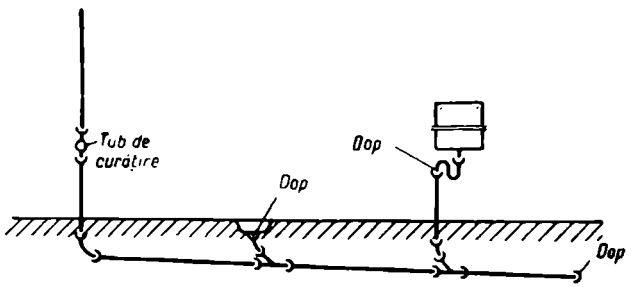


Fig. 188. Probarea conductei de scurgere îngropate sub pardoseală.

rior (fig. 189). Aceste canale se acoperă cu plăci de beton prefabricate, peste care se toarnă pardoseala, lăsîndu-se posibilități pentru vizitarea tuburilor de curățire.

Indiferent dacă este aparentă sau îngropată, conducta colectoare trebuie montată cu o anumită pantă, numită pantă normală, care să asigure viteza de autocurățire a conductei. Dacă această pantă nu se poate realiza, trebuie totuși să se asigure cel puțin o anumită pantă minimă. În tabela 2, sînt indicate ambele aceste

pante. Panta trebuie să fie, pe cît este posibil, uniformă pe toată lungimea conductei de canalizare, pînă la primul cămin de vizitare sau schimbare de direcție.

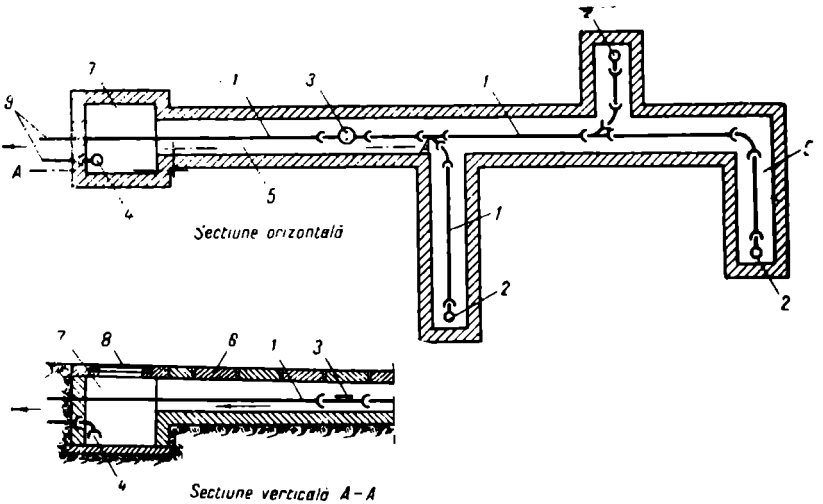


Fig. 189. Montarea conductei colectoare în canal sub pardoseală:
1 — conductă colectoare; *2* — coloane; *3* — tub de curățire; *4* — cot-sifon în recipient; *5* — canal de beton; *6* — dale (plăci) de beton; *7* — recipient; *8* — ramă cu capac de fontă; *9* — spre canalizarea exterioară.

La trecerea prin fundația clădirii, spațiul dintre conductă și fundație se va umple cu materii plastice, pentru a se feri conducta în cazul tasării construcției.

Tabela 2

Pante normale și minime, în cm/m, la montarea conductelor de scurgere interioare

Diametrul nominal al conductei mm	Panta pentru ape menajere și fecaloide		Panta normală pentru ape industriale		
	normală	minimă	curate	cu suspensii pînă la 3 mm	cu suspensii pînă la 5 mm
50	3,5	2,5	2,0	3,0	6,0
70	2,5	1,5	1,5	2,0	4,0
100	2,0	1,2	0,8	1,2	3,0
125	1,5	1,0	0,6	1,0	2,0
150	1,0	0,8	0,5	0,6	1,5
200	0,8	0,6	0,4	0,5	0,8

Cînd există obiecte sanitare legate direct la conducta colectoare și marginea superioară a acestora se află la un nivel mai jos decît nivelul maxim al apelor din rețeaua de canalizare exterioară, la ploi torențiale se poate întîmpla să se inunde clădirea prin obiectele sanitare. În astfel de cazuri se poate evita inundarea montîndu-se pe conducta colectoare respectivă, la ieșirea din construcție, un închizător de fontă contra refulării.

Cînd se execută mai multe conducte colectoare, fiecare se scoate separat din clădire și se termină într-un cămin exterior separat. Între aceste cămine se execută o conductă exterioară de canalizare din tuburi de beton, care se leagă la canalizarea publică.

Cînd conducta colectoare este lungă, pe traseul ei se prevăd tuburi de curățire, fiecare tub permițînd desfundarea conductei în ambele sensuri. Distanța dintre două tuburi de curățire depinde de diametrul conductei și de natura apelor ce se scurge, fiind indicată în tabela 3.

Tabela 3

Distanța maximă, în metri, dintre două tuburi de curățire pe conductele de scurgere orizontale și drepte

Natura apelor ce se scurg	Diametrul nominal al conductei, mm		
	50—70	100—150	200
Ape de la lavoare, dușuri, băi, fîntîni și ape industriale convențional curate	15	20	25
Ape de la chiuvete, spălătoare, closete, pisoare, și ape industriale murdare	12	15	20
Ape industriale cu suspensii mari și grele	10	12	15

Căminul de vizitare în care se termină conducta colectoare în exteriorul clădirii se execută la o distanță de 2—10 m de la pereții clădirii.

Executarea căminelor pentru tuburi de curățire. Căminele pentru tuburi de curățire se execută din zidărie de cărămidă sau se toarnă din beton. Pe fundul căminului se toarnă beton, care se așază și peste tubul de curățire, astfel ca să aibă pantă către capacul tubului, la nivelul gurii de curățire (fig. 190). Aceasta pentru ca atunci cînd se va deschide capacul tubului și se va curăți conducta, toate murdăriile ce se depun cu timpul în cămin, precum și apa rezultată de la jetul furtunului cu care se spală conducta să se scurgă complet în conductă.

b. **Montarea coloanelor.** Coloanele se montează în continuarea conductei colectoare. În cazul cînd coloanele se execută concomitent cu conducta colectoare, montarea fiecărei coloane se începe de la subsol, de la ulitma ramificaţie amplasată sub planşeul de

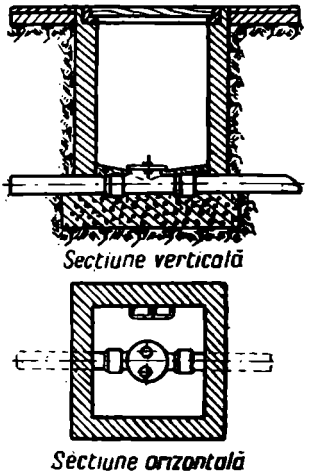


Fig. 190. Cămin pentru tub de curăţire.

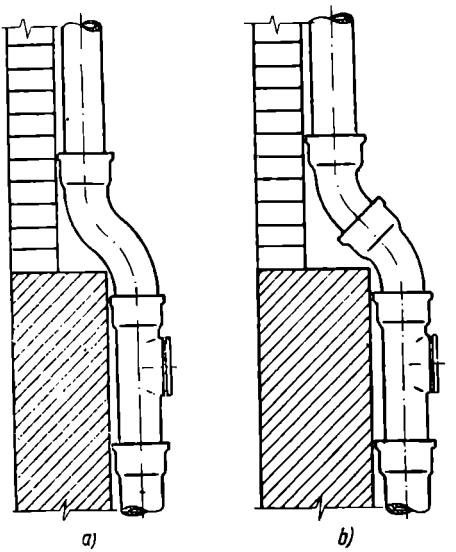


Fig. 191. Deplasarea coloanei.

deasupra subsolului. Sub nivelul la care se va monta această ramificaţie se fixează în perete o consolă scurtă de lemn, care va susţine provizoriu greutatea coloanei respective. De la această consolă se va începe montarea în sus a tuburilor şi a pieselor de legătură.

Montarea coloanei nu se execută dintr-odată pe toată înălţimea ei, ci etaj cu etaj, plecînd de la subsol către acoperiş. Numai după montarea definitivă a coloanei la un etaj se trece la etajul de deasupra.

La fiecare etaj coloana este dusă pînă dincolo de planşeul de deasupra, pe ea montîndu-se ramificaţiile care leagă scurgerile de la etajul respectiv sau de la etajul de deasupra. De asemenea se montează pe coloană, atunci cînd este cazul, tubul de curăţire.

Cînd coloana nu este dreaptă, ci traseul ei se deplasează pentru a evita anumite obstacole existente (zid, grindă, soclu etc.), deplasarea ei se obţine prin montarea unui *cot-etaj* (fig. 191, *a*) sau a două coturi (fig. 191, *b*); în ambele cazuri se montează pe coloane,

sub porțiunea respectivă, cîte un tub de curățire, deoarece în aceste locuri coloana se poate înfunda foarte ușor.

Coloanele trebuie montate în poziție perfect verticală. Coloanele de scurgere și ventilație trebuie să aibă aceeași secțiune pe toată înălțimea lor. Secțiunea coloanei trebuie să fie cel puțin egală cu secțiunea conductei orizontale cu diametrul cel mai mare care se leagă la coloană.

De obicei diametrul nominal al coloanelor este cuprins între 50 și 100 mm; numai la clădiri înalte și cu multe obiecte sanitare se montează coloane cu diametrul mai mare.

Pozițiile coloanelor de scurgere depind de pozițiile obiectelor sanitare pe care le deservesc. Cînd instalația se execută îngropată în zidărie, coloanele de scurgere se montează în șlițuri verticale executate în zidărie (nișe), în care se montează și conductele de apă. În cazul montajului aparent, coloanele se amplasează de obicei pe culoare și în încăperile sanitare, pe cît este posibil în colțurile încăperilor respective.

Montarea tuburilor de curățire pe coloane. Pozițiile tuburilor de curățire sînt indicate în schema coloanelor din proiect. Totuși instalatorul are obligația să verifice cu ocazia execuției dacă posibilitățile de curățire sînt asigurate, ținînd seama de montajul realizat. Se menționează că tuburi de curățire nu se montează pe coloane la toate etajele, ci cîte unul la 2—3 etaje, fiind obligatorie montarea cîte unui tub de curățire la parter și la etajul cel mai de sus.

Cînd coloana este îngropată sub tencuială sau mascată cu rabiț, se va lăsa posibilitatea de vizitare a tuburilor de curățire. Tuburile de curățire se montează totdeauna astfel ca să permită accesul ușor la capacul lor.

Capacul tubului de curățire se prinde de corpul tubului cu două șuruburi cu cap ciocan, cu gît pătrat, cu piulițe de oțel sau de alamă. Garnitura de etanșare este de cauciuc cu inserții de pînză, de 4 mm grosime. Etanșarea capacului se poate asigura și cu chit roșu. Nu se recomandă folosirea de garnituri de carton îmbibate în ulei de in fiert, deoarece capacele și marginile orificiilor tuburilor de curățire nu sînt strunjite, avînd uneori deformări sau proeminențe, pe care garniturile de carton nu le pot compensa, nefiind suficient de elastice.

Cînd conducta colectoare se montează îngropată sub pardoseala subsolului, tuburile de curățire de la baza coloanei, după care urmează cotul pentru racordarea la conducta colectoare, se montează la o înălțime de 60 cm de la pardoseala finită la centrul capacului. Această înălțime este necesară pentru ca în

caz de înfundare a coloanei, care de obicei se produce la baza ei, să se poată așeza o găleată sub gura tubului de curățire, în care să se scurgă parte din conținutul coloanei la desfundare, restul scurgîndu-se prin tuburi la canal.

Celelalte tuburi de curățire se montează la 60—80 cm deasupra pardoselii finite a etajului respectiv sau la cel puțin 15 cm

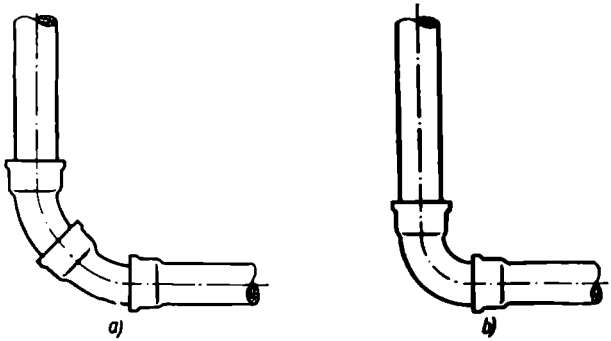


Fig. 192. Racordarea coloanelor terminale la conducta colectoare.

deasupra nivelului la care se află marginea superioară a obiectului sanitar cel mai apropiat de la etajul respectiv, astfel ca în cazul desfundării coloanei, apa de scurgere să nu inunde etajul prin tubul de curățire, ci să poată fi dirijată în obiectul sanitar.

Cînd conducta colectoare se montează sub plafonul subsolului, tubul de curățire de la parter servește și pentru curățirea conductei colectoare.

Racordarea coloanelor cu conducta colectoare. Este recomandabil ca la baza coloanei (numită adesea de instalatori piciorul coloanei) să nu se monteze coturi prea închise (cu rază mică de curbură), căci acestea pot contribui la înfundarea coloanei. Astfel, la baza coloanelor terminale în locul unui cot de 90° se vor monta două coturi de cîte 45° (fig. 192, *a*) pentru ca schimbarea direcției apei ce se scurge să nu aibă loc brusc, ci treptat. Coturi de 90° (fig. 192, *b*) se admit numai în cazuri cu totul excepționale, și numai cînd pe coloane se scurg ape convențional curate (limpezi, fără suspensii).

Coloanele intermediare se racordează la conducta colectoare prin ramificație de 45°, montată pe conducta colectoare (fig.193,*a*) și cot de 45°. Racordarea prin ramificație de 90° montată pe conducta colectoare (fig. 193, *b*) se admite de asemenea numa excepțional, și numai în cazul apelor de scurgere convențional curate.

În general la racordarea conductelor verticale cu conducte orizontale, deschiderea coturilor se stabilește după necesități, astfel:

— cînd între cele două conducte trebuie realizat un unghi de 90° se pun de regulă două coturi de cîte 45°, așa cum s-a arătat mai sus;

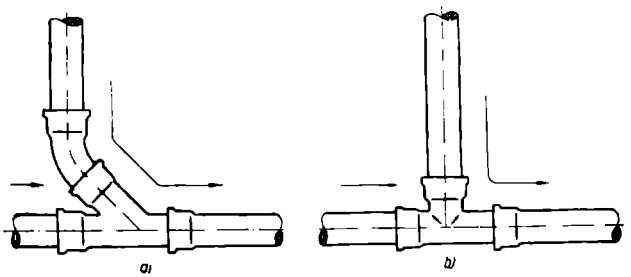


Fig. 193. Racordarea coloanelor intermediare la conducta colectoare.

— cînd pe conducta orizontală trebuie realizată și o pantă mai pronunțată (fig. 194), se montează după caz, cot de 80° sau de 70°.

Montarea la baza coloanelor a coturilor de 80° sau 70°, în lipsa coturilor de 90°, nu se admite, deoarece asemenea coturi nu pot da schimbarea necesară a direcției de scurgere decît montîndu-se înclinat în mufe, în care caz nu se poate asigura o etanșare perfectă a îmbinărilor respective.

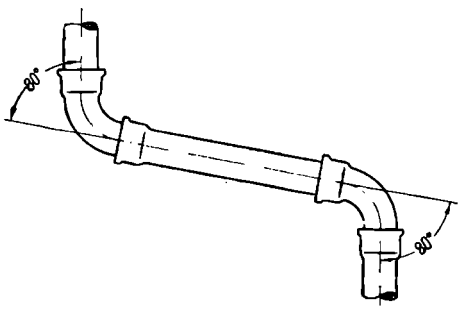


Fig. 194. Racordarea conductei verticale cu o conductă cu pantă.

Montarea ramificațiilor pe coloane. Pe coloane se montează ramificații de 45° sau de 70°. Alegerea ramificațiilor și înălțimile la care se montează acestea depind de poziția obiectelor sanitare pe care le leagă. Înălțimile se măsoară de la nivelul pardoselii finite. Întrucît la data montării coloanelor de scurgere pardoseala nu este încă executată, se va ține seama la stabilirea diferitelor cote de *linia de vagnis*, pe care consructorii o trasează în toate încăperile construcției la înălțimea de 1 m de la viitorul nivel al pardoselii finite.

În cazul vaselor de closet tip A sau B, așezate la o distanță de circa 50 cm de la coloană, racordarea la coloană se realizează pe sub planșeu, cu ramificații de 70° (fig. 195), montate pe coloană aproape de planșeu. După cum se observă pe figură, dacă în locul ramificației de 70° s-ar monta o ramificație de 45°, ra-

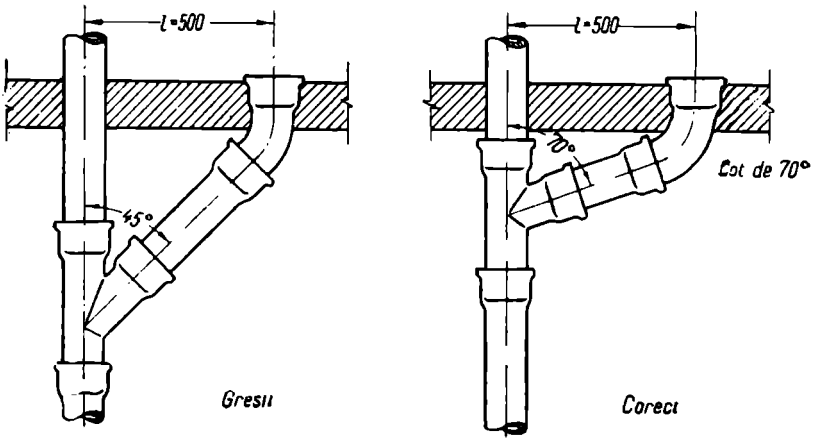


Fig. 195. Montarea ramificației pentru vasul de closet tip B așezat la distanța de 0,50 m de la coloană.

mificația ar trebui plasată pe coloană mult mai jos pentru a se putea lega vasul de closet, iar conducta de legătură ar ocupa un spațiu mult mai mare din încăpere, fiind în același timp neestetică.

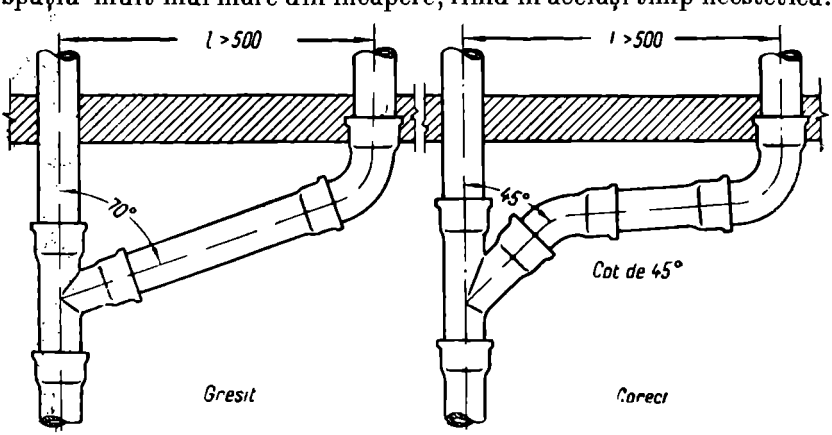


Fig. 196. Montarea ramificației pentru vasul de closet tip A, cînd vasul se află la distanță mai mare de 0,50 m de la coloană.

În cazul cînd vasul de closet se află la o distanță mai mare de 50 cm de la coloană, racordarea trebuie realizată cu ramificație de 45° așezată aproape de plafon, urmată imediat de un cot de 45° (fig. 196). În acest mod conducta de legătură se va afla aproape de plafon, astfel că nu apar inconvenientele arătate mai sus. Tot în acest mod se pot ocoli pe deasupra uși, ferestre, nișe etc. Un montaj asemănător nu este posibil în cazul precedent, cînd vasul de closet este așezat la cel mult 50 cm de la coloană, deoarece nu este loc suficient pentru montarea cotului după ramificație.

În fig. 197 este reprezentat montajul ramificației pentru vasul de closet tip A așezat la o distanță mai mică de 5o cm de la coloană.

Pentru vasul de closet tip B, așezat la distanță de maximum 50 cm de la coloană, ramificația de 70° de sub plafon și cotul

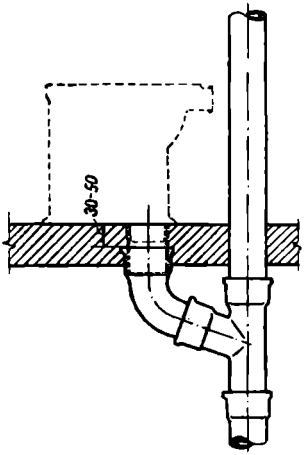


Fig. 197. Montarea ramificației pentru vasul de closet tip A aflat la o distanță mai mică de 50 cm de la coloană.

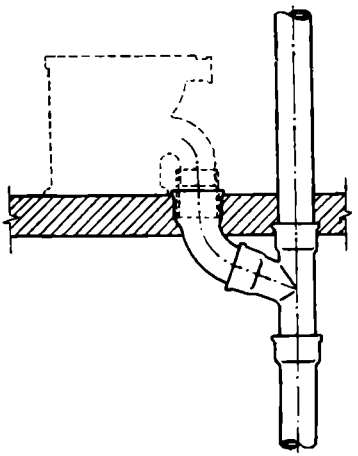


Fig. 198. Montarea ramificației pentru vas de closet tip B.

de 70° se montează astfel ca mufa cotului să aibă buza ieșită deasupra pardoselii finite (fig. 198).

Cînd se montează vas de closet tip C (cu sifon P), se folosește ramificația de 70°, care se montează pe coloană deasupra planșeului, astfel ca între pardoseala finită și partea de jos a buzei mufei ramificației să rămînă o distanță de 5—6 cm (fig. 199)

Pentru vasele de closet tip D, cu tubul de scurgere în exteriorul vasului, în spate, făcînd un cot de 90° şi avînd ramura de scurgere înclinată la 45°, la dreapta sau la stînga faţă de planul orizontal, se folosesc ramificaţii de 45°, care se montează pe

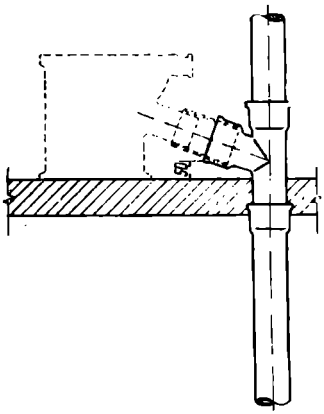


Fig. 199. Montarea ramificaţiei pentru vas de closet tip C.

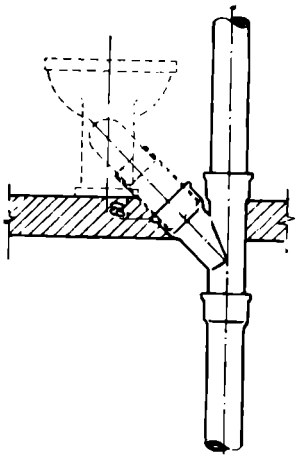


Fig. 200. Montarea ramificaţiei pentru vas de closet tip D.

coloană în dreptul planşeului, astfel ca mufa pentru legarea vasului să fie îngropată 6 cm în pardoseala finită (fig. 200).

Cotele indicate în figurile 197—200 sînt valabile pentru vasele de closet fabricate în R.P.R. În cazul cînd se montează vase de closet din import, se va ţine seamă de dimensiunile şi formele acestora.

În toate cazurile, ramificaţiile trebuie să aibă diametrul nominal principal egal cu diametrul nominal al coloanei, iar diametrul nominal al braţului ce leagă vasele de closet va fi de 100 mm.

Ramificaţiile pentru racordarea la coloană a spălătoarelor de vase, chiuvetelor şi albiilor de spălat rufe se montează de obicei mai jos dect ar fi necesar şi anume la 25 cm de la pardoseala finită, pentru ca în cazul cînd s-ar cere, să se mai poată monta un obiect sanitar în plus, cu pantă de scurgere suficientă.

Spre deosebire de conducta colectoare, pe coloane se pot monta şi ramificaţii duble. Acestea sînt foarte indicate atunci cînd trebuie racordate la coloană două obiecte sanitare, diame-

tral opuse față de coloană (fig. 201), în acest mod ambele legături se pot monta aproape de plafon.

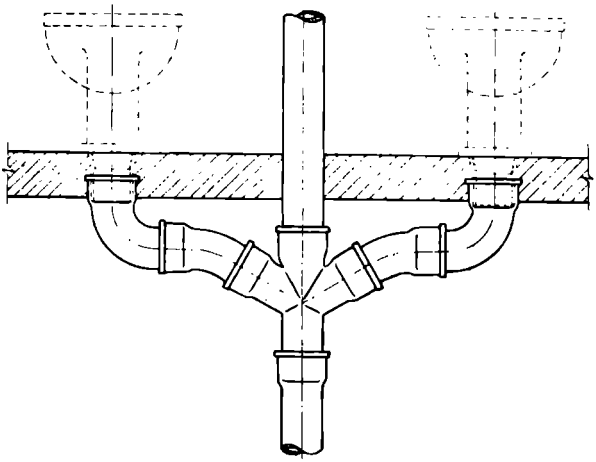


Fig. 201. Montarea ramificației duble.

Montajul cu două ramificații pe coloană așezate una sub alta, se adoptă atunci cînd una dintre conductele de legătură este scurtă și se află aproape de perete (fig. 202).

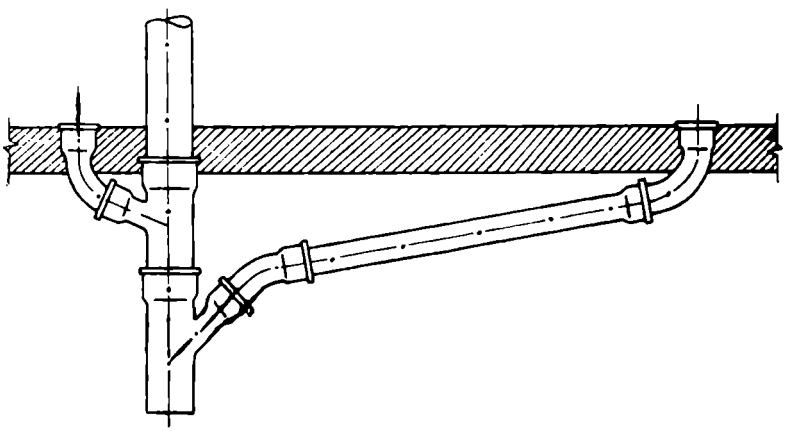


Fig. 202. Ramificații montate una sub alta.

Fixarea coloanelor. Piesele componente ale coloanei pe înălțimea etajului respectiv se montează la început provizoriu; capetele drepte ale unora se introduc în mufele celorlalte, făcîn-

du-se potrivirea între piese, fără a se executa etanşarea. După ce se verifică dacă s-au pus toate piesele necesare şi dacă acestea au fost aşezate în poziţiile şi la înălţimea necesară, coloana se demontează, iar piesele componente se ştemuiesc la banc pe tronsoane (fig. 203), rămînînd ca la poziţie să se ştemuiască cît mai puţine mufe. Apoi tronsoanele se aşază la poziţie în ordine şi se fixează de perete provizoriu, în vederea etanşării îmbinărilor dintre ele. Cînd tronsoanele de coloană conţin la partea superioară ramificaţii care se amplasează în planşeul de deasupra etajului (v. fig. 199) sau imediat deasupra acestui planşeu, introducerea lor la poziţie trebuie făcută pe deasupra planşeului (pe la etajul de deasupra), cu ramificaţiile gata ştemuite, ramificaţiile respective neputînd fi trecute prin străpungerea din planşeu. Fixarea provizorie se realizează cu sîrmă moale de oţel, care se înfăşoară din distanţă în distanţă în jurul coloanei şi se leagă de pereţi cu cuie (şpiţuri) bătute în ziduri. Coloana trebuie să fie montată în poziţie verticală şi astfel încît între marginea mufelor şi perete să rămînă o distanţă de cel puţin 2,5 cm, pentru a se putea executa ştemuirea.

După ştemuirea tuturor îmbinărilor se efectuează o probă de etanşeitate. Pentru aceasta se demontează capacul primului tub de curăţire de sub porţiunea ce se încearcă şi în interiorul tubului, sub gura de vizitare, se introduce un dop de hîrtie, care se ancorează cu sîrmă de gura de vizitare a tubului (fig. 204). Deasupra dopului se pune un strat de ipsos, care se netezeşte bine, după care se pune şi se închide ermetic capacul tubului. Apoi se toarnă apă în coloană pe deasupra. Dacă pe la îmbinări nu se ivesc supurări de apă, etanşarea este bună. Dopul executat ca mai sus la tubul de curăţire de la baza coloanei nu se scoate decît la urmă, după terminarea completă a coloanei, pentru a proteja coturile de la racordarea cu conducta colectoare contra înfundării cu bucăţi de cărămidă, moloz sau alte corpuri care ar putea cădea în coloana neterminată.

După proba de etanşeitate se poate trece la fixarea definitivă a coloanei cu brăţări speciale de oţel (fig. 205). Acestea se confecţionează din oţel-beton, pe diametre de tuburi. De obicei se confecţionează pe şantier din deşeuri de oţel-beton. Capătul brăţării care se introduce în zid se îndoaie, pentru ca brăţara să se fixeze bine. Brăţările se plasează astfel ca să prindă coloane pe sub mufa unui tub. De aceea la fixarea provizorie se va evita legarea cu sîrmă a coloanei pe sub mufele sub care se va face prinderea cu brăţări.

Acum se poate trece la montarea în continuare a coloanei la etajul următor, unde se repetă aceleaşi operaţii.

Cînd coloana este executată din tuburi de fontă, brăţările se montează la cel mul 2,75 m una de alta, iar cînd este executată din tuburi de bazalt, la cel mult 2 m una de alta. Brăţările

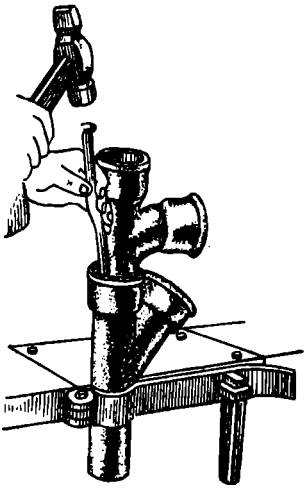


Fig. 203. Ştemuirea la banc a coloanei pe tronsoane.

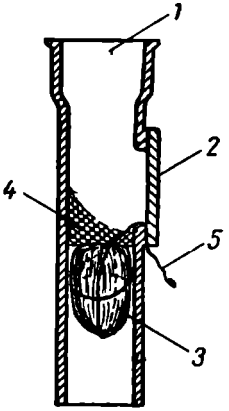


Fig. 204. Astuparea coloanei:
1 — tub de curăţire; *2* — capacul tubului de curăţire; *3* — dop de hîrtie; *4* — strat de ipsos; *5* — sîrmă de ancorare.

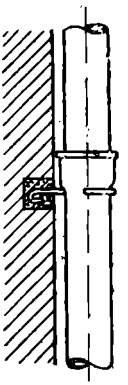


Fig. 205. Brăţară pentru fixarea coloanelor de scurgere.

trebuie să fie robuste şi foarte solid fixate în perete, întrucît acestea preiau greutatea coloanei.

c. **Montarea conductelor de ventilaţie.** Porţiunea de coloană de la ramificaţia cea mai de sus şi pînă peste acoperiş se numeşte *conductă de ventilaţie*. Aceasta trebuie să aibă acelaşi diametru ca şi coloana respectivă şi să iasă deasupra acoperişului cu circa 70 cm, pentru a nu fi acoperite iarna de zăpada ce se depune pe acoperiş. La capătul ei de pe acoperiş se montează o căciulă de protecţie (fig. 206), pentru a o proteja contra înfundării (astupării), în special contra înfundării cu zăpadă. Căciulile de protecţie sînt executate din tablă de oţel zincată sau din tablă neagră decapată, în ultimul caz trebuind a fi vopsite cu vopsea de ulei. Ele se fabrică în diferite mărimi, pentru tuburi de fontă de scurgere cu diametrul nominal de 50-150 mm.

Pentru montare, căciula de protecţie se introduce pe tubul coloanei de ventilaţie, pe deasupra tubului (fig. 206, *a*) dacă tubul

are capăt drept și în interiorul tubului (fig. 206, *b*), dacă tubul are capăt cu mufă. În ultimul caz căciula de protecție se ștemuiește în tubul coloanei cu frînghie de cînepă negudronată și ciment.

După fixarea căciulii de protecție, tubul coloanei de ventilație se îmbracă de jur împrejur cu tablă de acoperiș, care se lipește

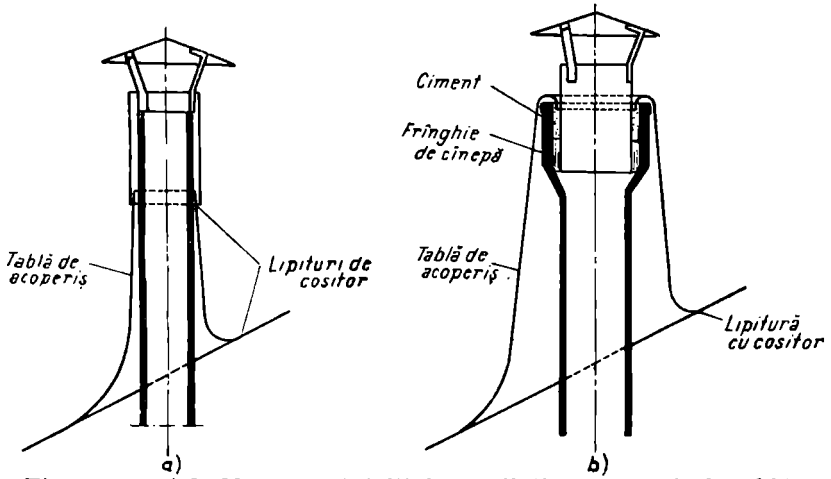


Fig. 206, *a* și *b*. Montarea căciulii de ventilație pe acoperiș de tablă.

cu cositor de corpul căciulii și de acoperiș, asigurîndu-se astfel o protecție perfectă contra pătrunderii apei provenite din precipitații prin străpungerea executată în acoperiș pentru scoaterea conductei de ventilație.

Cînd clădirea este acoperită cu țiglă, îmbrăcămintea de tablă a tubului se lipește cu cositor numai de corpul căciulii, iar la acoperiș tabla se introduce sub țigle în partea dinspre coama acoperișului și se lasă liberă peste țigle în partea dinspre streașină (fig. 206, *c*). Cînd clădirea are acoperiș-terasă, tabla se introduce în straturile hidroizolante ale terasei (v. fig. 209).

Dacă terasa este circulabilă, se vor scoate pe acoperiș cît mai puține ventilații, plasate în locuri mai retrase (lîngă coșuri, ziduri etc); pentru aceasta mai multe coloane de ventilație se leagă sub acoperiș la o conductă colectoare, așa cum se va arăta puțin mai departe.

Conducta de ventilație se execută de obicei în continuarea coloanei de scurgere, pe verticală. Cînd acest lucru nu este posibil,

conducta de ventilație poate fi deviată, devierea executîndu-se cu cît mai puține coturi și cu pantă, astfel ca să nu se stînjenească ventilarea.

Tabela 4

Înălțimea minimă a conductei de ventilație față de diversele deschideri ale clădirii (uși, ferestre, guri de aerisire etc.)

Distanța pe orizontală dintre conducta de ventilație și deschidere m	Înălțimea minimă a coloanei de ventilație de la marginea superioară a deschiderii m
Pînă la 1	1,50
Între 1 și 2	1,30
Între 2 și 3	1,00
Între 3 și 4	0,70
Peste 4	0,50

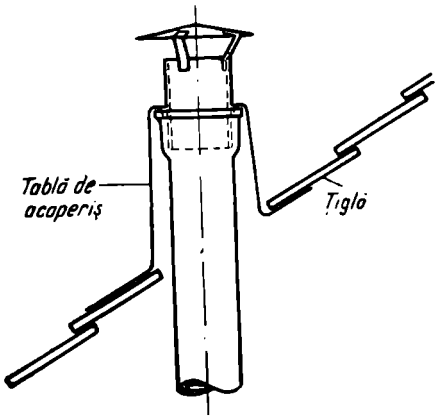


Fig. 206, *c*. Montarea căciulii de ventilație pe acoperiș de țigle.

În nici un caz conducta de ventilație nu se va termina în coșuri de fum sau în nișe de ventilație.

Pentru ca mirosul gazelor de canal care ies prin conducta de ventilație să nu pătrundă în încăperile clădirii prin diverse

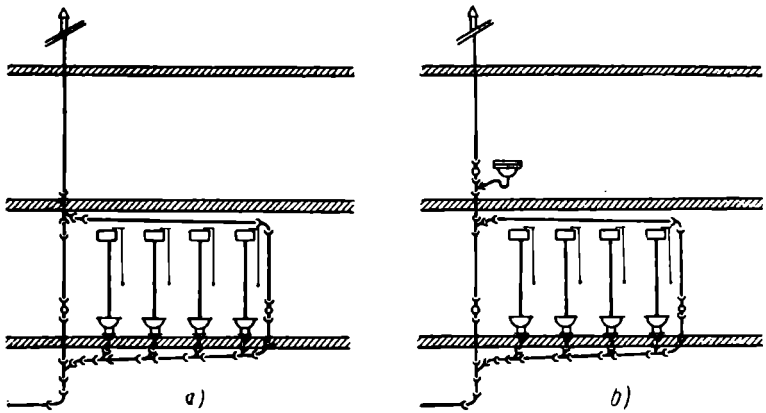


Fig. 207. Legarea conductei de ventilație secundară la coloana de scurgere

deschideri ale acesteia, ca: uşi, ferestre, guri de aerisire etc., atunci cînd gura conductei de ventilaţie se află în apropierea unor astfel de deschideri, înălţimea conductei de ventilaţie deasupra marginii superioare a deschiderilor respective trebuie să fie conform tabelei 4.

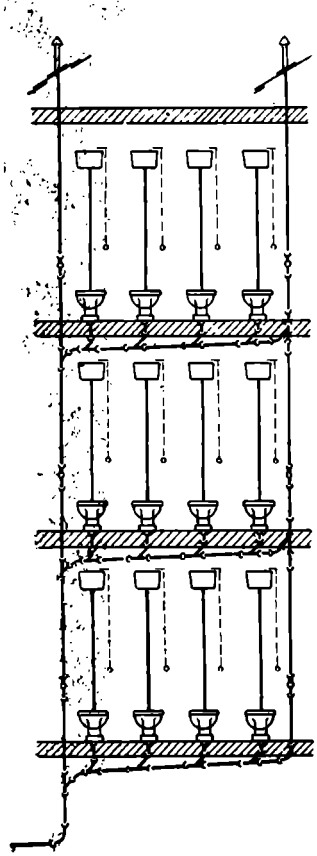


Fig. 208. Conductă de ventilaţie secundară scoasă pe acoperiş.

Cînd conductele orizontale de legătură la obiectele sanitare sînt mai lungi de 5 m şi fiecare colectează apele de la un număr mare de obiecte sanitare (cel puţin 3 closete sau cel puţin 4 obiecte sanitare de altă natură), din cauza debitelor mari de apă se pot forma dopuri de apă şi în aceste conducte, care provoacă descărcarea sifoanelor obiectelor sanitare şi pătrunderea gazelor de canal în încăperi. În această situaţie conductele de legătură se prevăd la celălalt capăt cu o *conductă de ventilaţie secundară*. Aceasta se poate lega la coloana de scurgere pe sub plafonul etajului respectiv (fig. 207), atunci cînd obiectele sanitare în cauză sînt izolate, sau poate fi scoasă direct peste acoperiş (fig. 208), atunci cînd la mai multe etaje există grupuri de obiecte sanitare similare şi extremităţile conductelor de legătură la obiecte se găsesc cam pe aceeaşi verticală. În primul caz legătura dintre ventilaţia secundară şi coloana de scurgere se va monta cu o pantă de cel puţin 2 cm/m şi se va executa de preferinţă din ţeavă de oţel, întrucît tuburile de fontă prezintă dificultăţi de montaj pe sub plafon, din cauza dimensiunilor mari ale mufelor. În punctul de racordare a acestei legături cu coloana de scurgere, piesa de ramificaţie se va monta pe coloană cu braţul în jos (v. fig. 207, *a*), atunci cînd mai sus nu mai există alte

obiecte sanitare legate de coloană, sau cu brațul în sus (fig. 207, *b*), atunci cînd la etajele superioare există obiecte sanitare legate, pentru ca apele ce se scurg de la aceste obiecte să nu pătrundă în conducta de ventilație secundară.

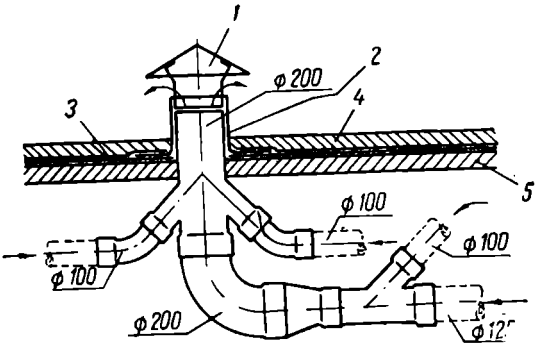


Fig. 209. Conductă colectoare a ventilațiilor:
1 — căciulă de ventilație; *2* — tablă de oțel zincată; *3* — carton asfaltat; *4* — beton de egalizare; *5* — placă de beton armat.

Cu excepția arătată, conductele de ventilație secundară se execută din aceleași tuburi de scurgere care s-au folosit și pentru coloana de scurgere.

Coloana de ventilație secundară se montează, ca și coloana de scurgere, în poziție perfect verticală și trebuie să aibă același diametru pe toată înălțimea ei, diametrul ei fiind egal cu diametrul conductei de scurgere de la ultimul obiect sanitar din seria obiectelor pe care le ventilează. Pe conducta de ventilație secundară se montează tuburi de curățire la fiecare etaj la care se racordează la ea ventilația obiectelor sanitare.

În unele cazuri, mai ales la clădirile cu acoperiș terasă, mai multe coloane se leagă, la ultimul etaj, la o conductă colectoare a ventilațiilor (fig. 209). În aceste cazuri conducta colectoare va avea secțiunea egală cu secțiunea coloanei cu diametrul cel mai mare, plus semisuma secțiunii celorlalte coloane.

d. **Montarea legăturilor la obiectele sanitare.** Conductele de fontă sau de bazalt care colectează apele de la obiectele sanitare se montează de cele mai multe ori sub planșeul de jos al etajului la care se află obiectele respective (fig. 210).

În aceste cazuri conductele de legătură se vor monta cît mai aproape de planșeu, astfel ca să nu ocupe un spațiu prea mare

din încăperea aflată sub planşeu, mai ales cînd conductele se maschează cu rabiţ.

În acelaşi timp conductele trebuie aşezate cît mai estetic, ţinînd seama că ele pot rămîne vizibile (nemascate).

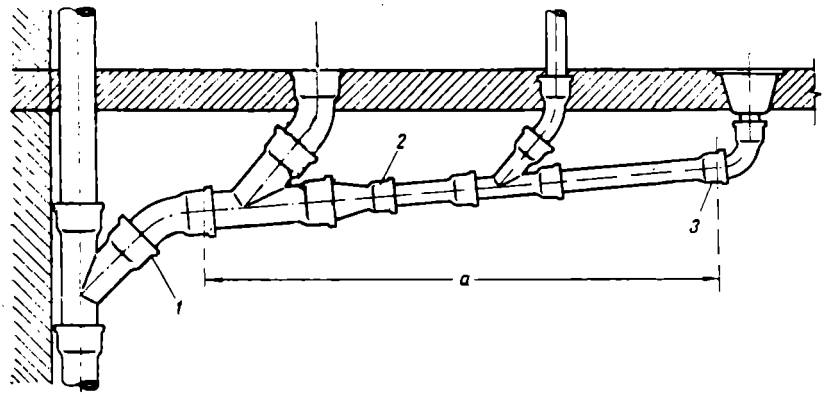


Fig. 210. Montarea conductei de legătură sub planşeu.

Legătura acestor conducte la coloane se realizează, aşa cum s-a mai arătat, cu ramificaţii de 45° sau de 70°. Între conducta de legătură şi ramificaţie se intercalează de obicei un cot. Înălţimea la care se aşază ramificaţia pe coloană se stabileşte ţinînd seama de existenţa acestui cot, de panta conductei pe distanţa *a* şi de faptul că ultima mufă vizibilă de pe conductă trebuie să se afle la o distanţă de 6—7 cm sub planşeu pentru a putea fi ştemuită.

Cotul de lîngă ramificaţie trebuie aşezat astfel ca mufa lui să fie paralelă cu porţiunea *a* a conductei de legătură. La nevoie pentru aşezarea corectă a ramificaţiei se poate tăia o parte din capătul drept al cotului.

Conductele de legătură vor avea trasee drepte şi cît mai scurte şi se vor monta cu pantele indicate în proiect. În lipsa acestor indicaţii se vor adopta pantele normale din tabela 2. În nici un caz panta nu trebuie să fie mai mare ca 15 cm/m. Cînd conductele de legătură sînt lungi, este necesar să se monteze pe ele tuburi de curăţire. Acestea sînt indicate de regulă în proiect.

Piesele componente ale conductei de legătură se aleg prin probare (potrivire) la locul de montaj. Cu ocazia acestor probări

se înseamnă tăieturile care eventual trebuie executate din piese. Apoi tăieturile necesare și majoritatea îmbinărilor între piese se execută la banc, alcătuindu-se tronsoane, pentru ca la poziție să se execute cît mai puține ștemuiri de mufe. De exemplu, în fig. 210 se ștemuiesc la poziție numai mufele 1, 2 și 3.

Tronsoanele alcătuite se fixează la început provizoriu, legîndu-se cu sîrmă de armăturile planșeului, ștemuirile definitive executîndu-se numai după ce se verifică încă o dată buna așezare a lor.

Se recomandă ca tronsoanele să se alcătuiască astfel încît pe fiecare tronson să nu se ștemuiască la banc decît numai o ramificație sau numai un cot, mai ales cînd acestea au unghiuri diferite, căci există riscul ca apoi să nu se potrivească bine la poziție. În general se vor alcătui atîtea tronsoane cîte ramificații și curbe există.

Conductele de legătură cu lungimi mari se leagă de planșeu cu ancore executate din oțel balot. Ștemuirea la poziție a mufelor pe aceste conducte se execută punînd între tub și tavan o șipcă de distanță, care fixează tubul la distanța necesară de la tavan.

Capetele tuburilor care rămîn deschise pînă la racordarea obiectelor sanitare trebuie astupate cu dopuri de hîrtie, pentru a se evita înfundarea tuburilor cu moloz sau alte materiale de pe șantier. Racordarea obiectelor sanitare se execută ulterior, cu țeavă de plumb de scurgere.

Cînd conducta de legătură la obiecte se execută pe toată lungimea din țeavă de plumb de scurgere, se recomandă ca racordarea acesteia în mufa ramificației de pe coloană să se execute prin intermediul unei tubuluri de alamă sau de cupru, în modul arătat la cap. X, C. Conductele de plumb de scurgere se montează de regulă îngropate în zidărie, pentru a fi protejate contra loviturilor, fiind știut că ele se turtesc ușor prin lovire.

Este interzisă legarea directă la conductele de canalizare a rezervoarelor de apă potabilă. Canalele de golire sau conductele de preaplin ale acestora se golesc de obicei în pîlnii cu sifon (v. fig. 145), executate special, care sînt legate la canalizare.

e. **Montarea conductelor de canalizare executate din țevi de scurgere de PCV.** În interiorul clădirilor țevile de scurgere de PCV se pot monta aparent sau îngropate în elementele de construcție, iar în exterior îngropate în pămînt.

Prinderea și susținerea conductelor de scurgere de PCV, trecerea lor prin pereți și planșee și preluarea dilatațiilor se reali-

zează în modul descris la montarea conductelor de presiune PCV (v. cap. IV, E). Montarea coloanelor de scurgere executate din țevi de PCV, care au o înălțime totală sub 10 m, precum și racordarea în scurt (sub 20 cm) a obiectelor sanitare la coloane se vor executa numai la temperaturi de lucru de peste 10°C. Pe coloanele cu înălțime mai mare de 10 m se vor monta piese speciale compensatoare de dilatație, la distanțe de 10—12 m între ele.

2. Montarea conductelor exterioare

În primul rînd se execută trasarea conductelor.

Trasarea rețelei se execută în conformitate cu proiectul, pichetîndu-se axele conductelor și centrelor căminelor de vizitare (v. cap. III).

Șanțurile conductelor de canalizare sînt de obicei mai adînci și mai largi decît ale conductelor de alimentare cu apă. Adîncimea lor depinde de adîncimea de îngheț a terenului, de adîncimea punctelor inițiale și finale ale canalizării, de relieful solului, de pantele adoptate, precum și de sarcinile provenite eventual din trecerea vehiculelor grele peste traseul conductelor. Lățimea șanțurilor depinde de diametrul tuburilor ce se îngroapă și se va lua din tabela alăturată.

Diametrul nominal al tubului mm	Lățimea șanțului mm
Pînă la 250	0,70
300 și 350	0,80
400	0,90
500	1,00

În țara noastră adîncimea minimă de îngheț pentru conductele de canalizare exterioare este 0,8 m, măsurată de la coama conductei pînă la suprafața terenului. În cazurile cînd conductele trebuie totuși îngropate la adîncimi mai mici, trebuie luate măsuri contra înghețului, fie executîndu-se umpluturi de teren, fie înzolîndu-se conductele contra înghețului.

Cînd tuburile se montează în șanțuri executate în teren sănătos, ele se așază pe un pat de nisip, care ajută la darea pantei și asigură stabilitatea tuburilor pînă la astuparea șanțurilor cu pămînt.

În terenuri de umplutură tuburile trebuie așezate pe radier de beton sau chiar de beton armat (în gropi umplute cu gunoaie),

spre a se evita tasarea și frîngerea conductei. În terenuri cu infiltrări de ape subterane, sprijinirile malurilor se vor realiza în modul arătat la cap. III, și se vor folosi pompe de epuisment.

La lucrările de montare a conductelor exterioare de canalizare trebuie dată o mare atenție respectării pantei de scurgere prevăzute în proiect.

3. Ramificări din conductele de canalizare exterioare

Ramificările din conductele exterioare de canalizare se execută numai prin intermediul căminelor de vizitare. În consecință ramificările vor pleca din cămine existente sau se vor construi cămine noi în punctele de ramificare. În aceste puncte se taie conducta, iar căminele se execută cu rigole sclivisite cu mortar de ciment, așa cum s-a arătat la cap. X, F.

Probe. De obicei conductele de canalizare exterioare nu se probează. Atunci cînd se cere însă să se asigure o bună etanșeitate a conductei exterioare de canalizare, de exemplu pentru a nu se infecta terenul prin care trece, după executarea conductei și a căminelor de vizitare, acestea se supun la o probă de etanșeitate. Proba se execută separat pentru fiecare porțiune dintre două cămine de vizitare. Pentru aceasta conducta se astupă cu un capac (dop) de lemn în căminul din aval și apoi se umple cu apă prin căminul din amonte, pînă cînd nivelul apei ajunge la capacul acestui cămin. Dacă timp de 24 ore după aceea nivelul apei din cămin nu a scăzut cu mai mult de 15—20 cm, se consideră că etanșeitatea porțiunii probate este satisfăcătoare.

4. Montarea conductelor de canalizare pentru apele meteorice

La montarea receptoarelor în învelitoare trebuie să se asigure o etanșeitate perfectă, pentru a nu se produce infiltrații de apă printre corpul receptorului și învelitoare. Receptoarele trebuie să fie prevăzute cu grătar pentru reținerea corpurilor antrenate de ape, ca: frunze, crengi, hîrtii etc, care ar putea înfunda coloana.

Conductele de legătură dintre receptoare și coloane trebuie montate cu panta de 1—5 cm/m.

Coloanele interioare se amplasează în clădire în funcție de poziția receptoarelor pe care le deservesc și se montează de obicei aparente. Este recomandabil ca pe toată înălțimea lor coloanele să aibă traseu drept, fără coturi pentru deplasarea poziției coloanei.

Pe toate conductele de scurgere (de legătură, coloane, colectoare) trebuie să se pună tuburi de curățire, astfel ca să se poată face desfundarea oricărei porțiuni de conductă.

În cazul cînd conducta colectoare se montează îngropată sub pardoseală, pentru curățirea ei se montează pe traseu tuburi de curățire de fontă așezate în cămin, dacă aceasta este executată din tuburi de fontă, sau se construiesc cămine cu rigole, la fel ca la canalizarea exterioară, dacă este executată din alte materiale (în hale industriale).

Receptoarele care colectează ape de pe terase, din curți de lumină etc. se execută și se montează de obicei fără sifoane pentru asigurarea gardei hidraulice, din cauza pericolului de îngheț. Acestea se vor sifona însă în locuri ferite de îngheț, cu sifoane S sau P montate pe coloane, sau cu sifon general tip U montat în subsol, pe traseele orizontale ale conductelor, sau în recipiente (fig. 211, *a—d*). Sifoanele tip A pentru colectarea apelor de pe terase, reprezentate în fig. 212, au totuși gardă hidraulică, dar corpul lor are o formă de pîlnie, astfel că

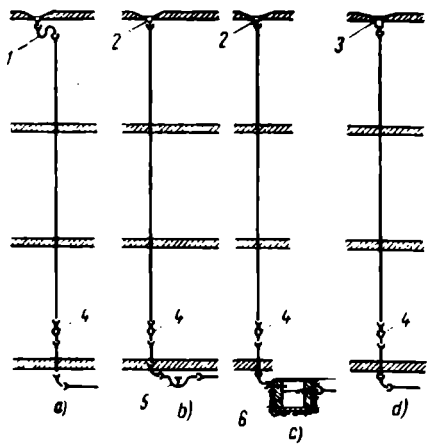


Fig. 211. Sifonarea coloanelor:
1 — sifon S; *2* — receptor simplu; *3* — sifon tip A; *4* — tuti de curățire; *5* — sifon general; *6* — recipient.

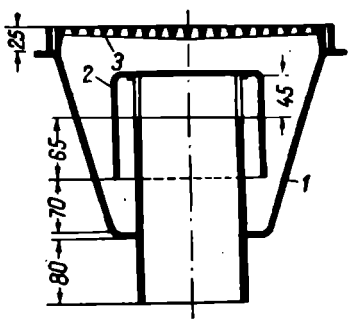


Fig. 212. Sifon tip A pentru terasă:
1 — corpul sifonului; *2* — clopot *3* — grătar.

la înghețarea apei care formează garda hidraulică, dopul de gheață presînd pe pereții sifonului se va ridica în sus și nu va putea sparge sifonul; clopotul sifonului, care este mobil, se ridică și el în sus odată cu dopul de gheață.

Capitolul XI

MONTAREA OBIECTELOR SANITARE

1. Fixarea pe pereți a obiectelor sanitare

Modul cum se asigură susținerea obiectelor pe pereți sau pardoseală și dispozitivele ce se vor folosi în acest scop se prevăd în proiectul de execuție al lucrării.

Fixarea pe pereți a obiectelor sanitare, a suporților sau a consolelor de susținere a obiectelor se realizează cu șuruburi pentru lemn pe dibluri de lemn sau cu șuruburi pentru lemn și spirale de sîrmă zincată.

Fixarea obiectelor sanitare cu spirale de sîrmă zincată este indicată în special cînd pereții se îmbracă cu faianță, pentru următoarele motive:

— diblurile de lemn se pot umfla din cauza umezelii, desprinzînd sau spărgînd faianța de pe pereți;

— cînd se dau găurile în placajul de faianță pentru prinderea obiectelor, diblul de lemn de sub faianță și mortarul subțire de pe el pot provoca spargerea faianței;

— diblurile de lemn de sub faianță nu mai pot fi înlocuite dacă cu timpul au putrezit, decît desfăcînd faianța de pe pereți;

— prin folosirea spiralelor de sîrmă zincată, la montarea obiectelor se pot admite la nevoie oarecari schimbări ale poziției acestora față de pozițiile stabilite inițial.

Diblurile de lemn necesare pentru fixarea pe pereți a obiectelor sanitare se montează de obicei înainte de executarea tencuielilor. În cazul cînd fixarea obiectelor se realizează cu spirale de sîrmă zincată, spiralele se montează în pereți după executarea tencuielilor sau după îmbrăcarea pereților cu faianță, marmură etc.

a. **Montarea diblurilor de lemn.** Diblurile de lemn se execută din lemn de specie tare, în special din lemn de fag. Lemnul trebuie tăiat astfel ca sensul fibrelor lui să fie paralel cu fața diblului. În acest mod șuruburile pentru fixarea obiectelor

sanitare se înșurubează în diblu perpendicular pe direcția fibrelor și nu în sensul fibrelor, fixarea fiind astfel mult mai solidă.

Mărimea diblului variază după dimensiunea șuruburilor pentru lemn folosite și după greutatea obiectelor sanitare.

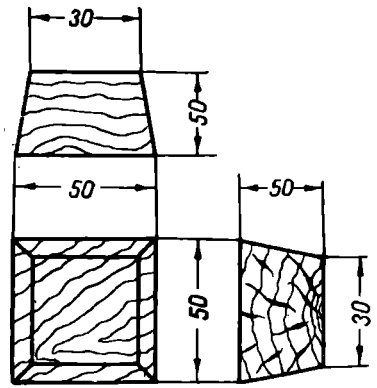


Fig. 213. Diblu de lemn.

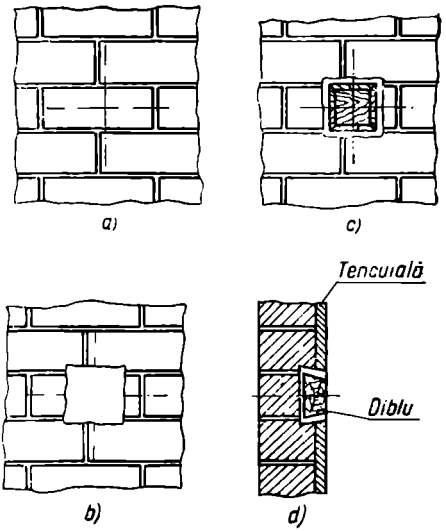


Fig. 214. Trasarea poziției diblului și montarea lui.

În mod obișnuit diblurile se confecționează în formă de trunchi de piramidă cu baza pătrată și avînd dimensiunile indicate în fig. 213.

Diblurile de lemn se fixează în majoritatea cazurilor cu pastă de ipsos în găuri executate în zidărie.

Poziția diblului se trasează însemnîndu-se pe perete punctul în care se va afla șurubul pentru lemn. În acest punct trebuie să se afle centrul diblului și prin el se trasează cu cretă, creion sau cărbune două linii perpendiculare una pe alta (una orizontală și alta verticală), care să depășească cu 5—6 cm marginile viitoarei găuri (fig. 214, *a*).

Găurile (fig. 214, *b*) se execută cu dalta sau cu șpițul și ciocanul. Dimensiunile lor la suprafața zidăriei (tencuielii) trebuie să fie cu circa 10 mm mai mari decît ale bazii mari a diblurilor; la fund găurile trebuie să fie mai largi decît la suprafața zidăriei (tencuielii), pentru ca diblul și pasta de ipsos să se fixeze bine în perete (fig. 214, *c* și *d*).

Înainte de a se introduce pasta de ipsos, gaura se curăță de moloz și de resturi de cărămidă spartă și apoi se stropește bine cu apă în interior; de asemenea se udă bine cu apă și diblul de lemn. Aceasta pentru ca în timpul cît pasta de ipsos va face priză, atît pereții găurii din zid, cît și diblul de lemn să nu absoarbă apă din pastă, ceea ce ar provoca ulterior crăpături în jurul diblului.

Se ia apoi pastă de ipsos cu spaclul și se introduce în gaură, presîndu-se în special pe fundul și pe marginile găurii, pentru ca pasta să adere bine de zidărie. Gaura nu se va umple complet cu pastă de ipsos, căci o parte din volumul ei va fi ocupat de diblul de lemn.

Imediat după aceea, înainte ca pasta de ipsos să facă priză, diblul umezit se introduce cu baza mare în fundul găurii și se presează ca să intre bine. Apoi se completează cu pastă de ipsos locul din jurul diblului și se netezește cu spaclul.

Dacă diblul se montează pe zid de roșu, netencuit, după montare fața superioară a lui trebuie să se afle la nivelul cărămizii celei mai ieșite în afară. În centrul diblului se bate un cui pentru ca diblul să poată fi identificat după executarea tencuielii. Dacă după tencuirea pereților nu se mai găsește cuiul, poziția diblului se stabilește printr-o nouă trasare a obiectului sanitar respectiv, pe baza distanțelor indicate în proiect.

Pe pereții tencuiți, la terminarea operației fața diblului (baza mică) trebuie să se afle la nivelul tencuielii sau puțin sub nivelul tencuielii, nefiind admis ca diblul să se afle în afara tencuielii.

Completînd acum cele două linii perpendiculare trasate înainte de executarea găurii, la intersecția lor se va afla punctul în care se va înșuruba șurubul pentru lemn (v. fig. 214, *c*) sau centrul diblului în cazul cînd se înșurubează două sau mai multe șuruburi pentru lemn.

Cînd se folosesc dibluri de lemn în pereți care se îmbracă cu faianță, marmură sau alt placaj, se montează mai întîi diblurile, ca mai sus, și apoi se marchează poziția șurubului bătîndu-se un cui pe diblu, în punctul respectiv. Acest cui indică și locul găurii ce trebuie executată în placaj, pentru ca faianțarul sau marmurarul să lase în placaj gaură în acel punct.

În încăperile umede, de exemplu în spălătorii, fixarea diblurilor se realizează sau numai cu mortar de ciment, sau se pune la fundul găurii pastă de ipsos, lăsîndu-se deasupra diblului un spațiu de 1—2 cm, care se umple cu mortar de ciment. În ultimul caz, mai ales dacă tencuiala încăperii este de mortar de ciment

sclivisit, pe dibluri se bat în prealabil cuie, exact în locurile unde se vor înșuruba șuruburile pentru lemn, căci altfel coaja de ciment sclivisit de deasupra diblurilor se va străbate greu, putîndu-se chiar sparge.

Mortarul de ciment se prepară din ciment și nisip cernut, în părți egale, amestecate bine cu apă.

b. **Montarea șuruburilor cu spirale de sîrmă zincată.** Pe pereții care se îmbracă cu faianță, marmură sau alt placaj, obiectele sanitare se fixează în majoritatea cazurilor cu șuruburi pentru lemn și spirale de sîrmă zincată. Găurile pentru montarea spiralelor de sîrmă zincată se execută după ce s-a montat placajul respectiv. În acest scop se măsoară și se înseamnă pe placaj punctele în care vor fi introduse șuruburile cu spirală.

Se atrage atenția ca semnele necesare pe placajul de faianță sau de marmură să nu se execute cu creioane chimice sau colorate, căci petele lăsate pe placaj nu se mai pot curăța; orice însemnare se va face pe placaj numai cu creion negru obișnuit.

Găurile în placaj se execută apoi cu dălți și șpițuri mici de oțel, avînd lățimea sau diametrul de cel mult 5—6 mm, și cu ciocan de 0,300 kg (ciocănel). La executarea găurilor este bine să existe mai multe dălți și șpițuri, deoarece acestea se tocesc foarte repede.

Găurile se execută conice, avînd la gură diametrul cam de trei ori mai mare decît al șurubului pentru lemn ce se va folosi în punctul respectiv, pentru ca șurubul să poată fi introdus împreună cu spirala lui de sîrmă. Către fund găurile se lărgesc, pentru ca dopul de beton ce se va forma să se fixeze bine în perete.

Șuruburile pentru lemn folosite trebuie să fie nichelate sau protejate în alt mod contra coroziunii. De obicei se folosesc șuruburi pentru lemn cu cap semiînecat.

Spirala se execută din sîrmă zincată de 1 mm grosime, care se înfășoară la rînd pe șanțul filetului șurubului pentru lemn, pe toată lungimea filetului și apoi se petrece peste filet în zig-zag de cîteva ori (fig. 215).

După ce s-au executat găurile ca mai sus, acestea se udă bine cu apă și apoi se introduce în fiecare gaură, cu vîrful unei șurubelnițe, mortar de ciment, care se îndeasă bine. Imediat după aceea în fiecare gaură se introduce cîte o spirală cu șurub, după ce spirala a fost în prealabil înmuiată în mortar de ciment, și se îndeasă bine cu vîrful șurubelniței. Șurubul se bate ușor cu un ciocănel de 300 grame pînă ce refulează afară mortarul de ciment din gaură. Mortarul refulat se presează din nou în jurul

șurubului, care trebuie să fie băgat în faianță pînă aproape de capătul lui.

Mortarul folosit se prepară din ciment, apă și nisip cernut.

Obiectul sanitar se poate monta la 3—4 zile de la această operație. În caz de urgență, se va folosi pentru fixarea spiralelor ciment cu priză rapidă, termenul de mai sus putîndu-se astfel scurta la minimum 36 ore.

Montarea șuruburilor cu spirală se execută în serie, la mai multe apartamente, obiectele sanitare montîndu-se apoi tot în serie.

La montarea obiectelor sanitare, șuruburile pentru lemn se deșurubează cu șurubelnița și se scot afară, rămînînd în perete numai spirala de sîrmă, și după ce se potrivesc obiectele la găurile respective, se introduc din nou șuruburile, după ce s-au uns cu vaselină, și se string.

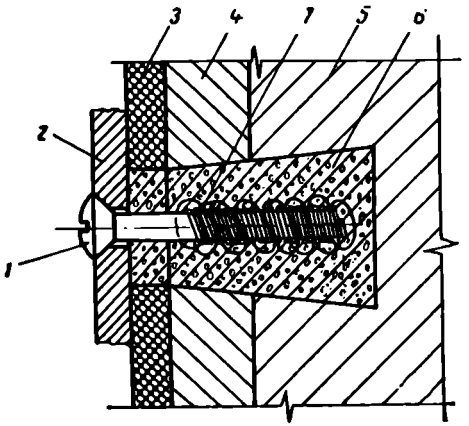


Fig. 215. Șurub pentru lemn cu spirală de sîrmă zincată:
1 — șurub pentru lemn; *2* — obiect sanitar; *3* — faianță; *4* — tencuială; *5* — zidărie sau beton; *6* — mortar pentru fixare; *7* — spirală.

Cînd lucrarea este foarte urgentă, la montarea șuruburilor cu spirală în loc de mortar de ciment se poate folosi pastă de ipsos, care se întărește numaidecît. În acest caz trebuie însă ca gaura în care se introduce șurubul cu spirală să nu se umple complet cu pastă de ipsos, ci să mai rămînă pînă la gura ei un spațiu de 2—3 mm adîncime, care se va completa cu pastă de ciment. Aceasta pentru ca să nu poată pătrunde la ipsos apa, care ar înmuia ipsosul, producînd căderea obiectului sanitar de pe peretele îmbrăcat cu faianță. Absorbind apă, ipsosul provoacă și coroziunea rapidă a șuruburilor pentru lemn.

În cazul cînd se recurge la această soluție, înainte de introducerea pastei de ciment trebuie ca ipsosul să fie bine curățat de pe marginile găurii, astfel ca pasta de ciment să facă contact direct cu placajul de pe perete. Se recomandă totuși ca această soluție să se evite ori de cîte ori este posibil.

c. **Reguli generale pentru montarea obiectelor sanitare.** Obiectele sanitare nu se pot monta decît după ce s-a făcut proba de presiune a întregii rețele de distribuție a apei și după ce s-au

terminat lucrările de finisaj din încăperi (frecarea mozaicului, executarea zugrăvelilor și a eventualelor reparații la partea de sus a faianței). Înaintea acestor lucrări se pot monta numai rezervoarele de closet, întrucît trebuie să fie și ele vopsite o dată cu executarea zugrăvelilor.

Dacă obiectele sanitare s-ar monta înaintea lucrărilor de finisaj, atît obiectele cît și instalația respectivă ar fi supuse degradării cu ocazia executării finisajelor. Astfel, la spălarea laptelui de ciment rezultat din frecarea mozaicului, apa respectivă s-ar turna în obiectele sanitare, provocînd înfundarea instalației sau perturbînd buna ei funcționare. Tot așa la executarea zugrăvelilor s-ar turna în obiecte resturi de vopsele și alte materiale, care ar murdări obiectele și ar înfunda scurgerile lor. De asemenea armăturile nichelate ale obiectelor s-ar oxida la stropirea lor cu diversele materiale folosite la finisaje (var, ciment etc.), pe lîngă faptul că atît obiectele, cît și armăturile lor ar putea fi degradate prin loviri sau zgîrieri în timpul executării acestor lucrări. În unele cazuri, de exemplu în camerele de baie, obiectele montate ar împiedica executarea finisajelor, de exemplu frecarea mozaicului.

Robinetele și bateriile obiectelor sanitare trebuie bine verificate înainte de a se monta pe obiecte, spre a se vedea dacă se manevrează ușor la închidere și deschidere. Totodată acestea trebuie demontate spre a se verifica felul garniturii de sub piulița cutiei de etanșare. De multe ori fabricile producătoare pun aici ca garnitură fire de cînepă, care fiind uscate gripează la învîrtire fusul robinetului. Acesta se poate rupe prin forțare, cînd se produce și o mișcare bruscă a robinetului, care poate rupe urechea în care este montat robinetul pe vas. În locul firelor de cînepă se va pune șnur subțire de bumbac grafitat sau impregnat bine în seu de oaie, ultimul fiind cel mai recomandabil.

La trasarea și montarea obiectelor sanitare se va căuta ca acestea să fie așezate cît mai judicios și astfel ca să se asigure estetica încăperii în care se montează. Pentru aceasta se vor respecta distanțele din proiect.

La montarea obiectelor, indiferent dacă fixarea lor are loc pe dibluri de lemn sau pe spirale de sîrmă zincată, șuruburile pentru lemn trebuie unse în prealabil cu vaselină tehnică, pentru a fi protejate contra ruginii. În ambele cazuri șuruburile pentru lemn trebuie să fie cu cap semiînecat (în formă de linte) și nichelate sau protejate în alt mod contra ruginii.

2. Montarea closetelor

a. **Montarea rezervoarelor de spălare a closetelor.** Rezervoarele de spălare se montează pe pereți, deasupra vaselor de closet, fiecare rezervor prinzîndu-se de perete cu cîte două cîrlige (cuie cu cap întors) de 5—6 mm grosime, executate din oțel forjat (fig. 216). În acest scop se execută în perete găuri, iar cîrligele

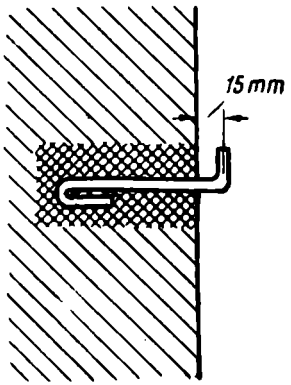


Fig. 216. Cîrlig pentru fixat rezervorul de spălare.

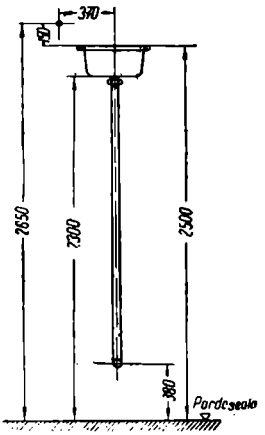


Fig. 217. Cotele de montare a rezervorului de spălare.

se fixează în găuri cu pastă de ipsos, și astfel ca să rămînă cu ciocul în sus, ciocul trebuind să se afle în afara peretelui finisat cu cel puțin 1,5 cm. Ambele cîrlige ale unui rezervor trebuie să se afle pe aceeași linie orizontală, verificată cu bolobocul.

Rezervorul se montează astfel ca între partea inferioară a lui și pardoseala finită să rămînă o distanță de 2,30 m (fig. 217), care este necesară pentru a se asigura o bună spălare a vasului de closet. În modul acesta pentru țeava de spălare se folosește o țeavă întreagă de plumb de scurgere de 2 m lungime.

După montarea rezervorului pe cîrlige, poziția lui se verifică încă o dată cu bolobocul.

Înainte de așezarea pe cîrlige a rezervorului se montează la rezervor ventilul de rezervor și se verifică jocul liber pe care trebuie să-l aibă sorbul clopotului în ventilul rezervorului.

La montarea ventilului de rezervor se deșurubează și se scoate de pe ventil racordul olandez și piulița de fixare și se

introduce sub rozeta ventilului o garnitură (rondelă) de cauciuc. Ventilul se introduce astfel, prin rezervor, în orificiul respectiv al rezervorului. Apoi se înşurubează pe corpul ventilului, pe sub rezervor, piuliţa de fixare, care se strînge bine şi în cele din urmă se montează la ventil şi racordul olandez.

Între piuliţa de fixare a ventilului şi rezervor, nu se pune nici o garnitură, etanşarea fiind asigurată numai de garnitura din rezervor.

Cînd sorbul clopotului nu are joc suficient în ventil, trebuie pilit puţin, pentru a nu se înţepeni în timpul funcţionării.

Garnitura de cauciuc originală a clopotului se montează numai în momentul cînd rezervorul se pune definitiv în funcţiune.

Ţeava de spălare face legătura între rezervorul de spălare şi vasul closetului şi se execută din ţeavă de plumb de scurgere cu diametrul de 30/34 mm, din ţeavă de oţel zincată cu diametrul de $1\ ^1/_4''$ sau din ţeavă de PCV tip U cu diametrul exterior de 32 mm. Ţevile de spălare executate din ţeavă de plumb de scurgere sau din ţeavă de oţel zincată se pot confecţiona chiar la şantier, cele executate din ţeavă de PCV se aduc pe şantier gata prefabricate. Indiferent de materialul din care se confecţionează, ţevile de spălare se pot executa atît pentru montaj aparent, cît şi pentru montaj îngropat sub tencuială.

În fig. 218 se dau dimensiunile constructive ale diverselor feluri de ţevi de spălare. În această figură lungimile totale ale ţevilor sînt date pentru cazul cînd rezervorul de spălare se montează la înălţimea normală de 2,50 m între partea superioară a rezervorului şi pardoseala finită (v. fig. 217). Dacă rezervorul de spălare se montează la o înălţime mai mică, înălţimea totală a ţevii de spălare se va micşora în consecinţă.

Ţevile de spălare executate din ţeavă de oţel zincată de $1\ ^1/_4''$ vor fi prevăzute la partea de sus cu filet stînga, întrucît acestea se leagă la rezervorul de spălare prin cîte o mufă stînga-dreapta.

Ţeava de spălare de plumb se lipeşte la racordul de lipit al ventilului rezervorului (fig. 219, *a*). Cînd ţeava de spălare este executată din ţeavă de oţel zincată, se scoate de la ventilul rezervorului racordul de lipit şi piuliţa olandeză şi prinderea se realizează cu mufă stînga-dreapta (fig. 219, *b*), ţeava de spălare fiind prevăzută la capăt, în acest scop, cu filet stînga. În cazul ţevii de spălare executată din PCV, racordul de lipit de la ventilul de scurgere al rezervorului se înlocuieşte cu un racord de lipit executat din PCV (v. fig. 175, *b*). Ţeava de spălare se lipeşte, în modul cunoscut, la acest racord de lipit, care apoi se prinde la ventilul rezervorului cu piuliţa olandeză a acestuia,

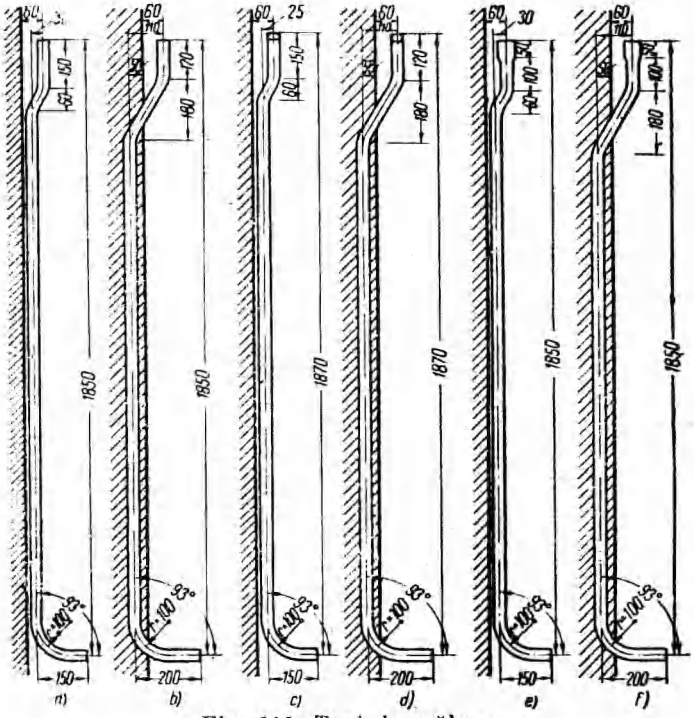


Fig. 218. Țevi de spălare:
a, *b* — de plumb; *c*, *d* — de oțel zincat; *e*, *f* — de PCV.

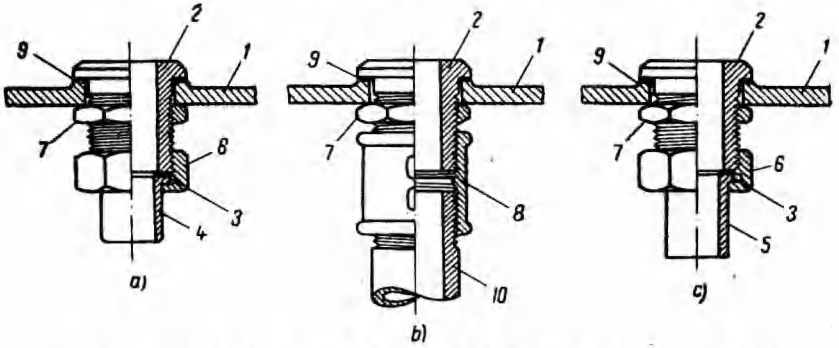


Fig. 219. Legarea țevilor de spălare la rezervorul de spălare:
a — legarea țevii de plumb; *b* — legarea țevii de oțel; *c* — legarea țevii de PCV; *1* — corpul rezervorului; *2* — ventil de scurgere; *3* — garnitură de cînepă sau cauciuc; *4* — racord de lipit de alamă; *5* — racord de lipit de PCV; *6* — piuliță olandeză; *7* — piuliță de fixare; *8* — mufă stînga-dreapta; *9* — garnitură de cauciuc; *10* — țeavă de spălare de oțel zincată.

punîndu-se o garnitură de cînepă sau de cauciuc moale de 2 mm grosime (fig. 219, *c*).

Țevile de spălare aparente se montează la 1 cm față de peretele finit, de care se fixează cu brățări speciale, iar cele îngropate, la 1 cm adîncime față de peretele brut. La partea de jos, țevile de spălare trebuie să se afle la o înălțime de 38 cm, măsurată de la pardoseala finită pînă la centrul țevii.

Țevile de spălare de plumb montate aparent se protejează cu brățări contra lovi ilor cu rama de lemn a scaunului closetului.

Țevile de spălare care se îngroapă sub tencuială se montează pe zidul de roșu (netencuit). Pentru a nu pătrunde în interiorul lor mortar sau alt material, capetele lor, în special cel de sus, se astupă cu dop de hîrtie prins cu sîrmă de marginea țevii, peste care se pune pastă de ipsos.

Poziția legăturii de alimentare cu apă trebuie să se afle în stînga sau în dreapta rezervorului, la o distanță de 35 cm de axa rezervorului și la o înălțime cu 15 cm mai mare decît a părții superioare a rezervorului (v. fig 217).

Legătura rezervorului de spălare la conducta de alimentare cu apă se realizează cu țeavă de plumb de presiune cu diametrul de 10/18 mm. Pentru aceasta la poziția conductei de apă se montează prin înșurubare un robinet de colț cu ventil, iar pe rezervorul de spălare se montează un robinet cu ventil acționat prin plutitor. Între cele două robinete se montează țeava de plumb de 10/18 mm, care se lipește la racordurile de lipit ale celor două robinete (fig. 220). Această legătură se poate realiza și cu țeavă de presiune de PCV, în care caz racordurile de lipit ale celor două robinete se înlocuiesc cu racorduri de lipit de PCV (v. fig. 111, *a*). Curba ce se formează pe conducta de legătură trebuie să fie astfel executată, încît să se mențină pantă către rezervor și să nu se creeze saci de apă, care constituie pericol de îngheț. Dacă sînt mai multe closete alăturate, toate legăturile dintre țeava de apă și rezervoare trebuie să fie modelate identic, pentru estetica lucrării.

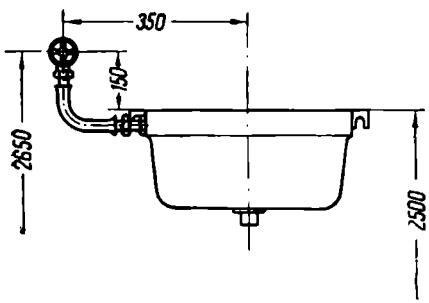


Fig. 220. Legarea rezervorului de spălare la conducta de apă.

Robinetul de colț montat pe conducta de alimentare cu apă a rezervorului de spălare servește pentru a se regla cu ajutorul

lui presiunea apei ce intră în rezervor. Dacă presiunea apei este prea mare se provoacă balansarea plutitorului în rezervor, mai ales la oprirea apei, producîndu-se zgomote și pierderi de apă prin orificiile superioare ale supapei clopotului.

La punerea în funcțiune a closetului, plutitorul robinetului trebuie să fie reglat astfel ca nivelul apei din rezervor să nu ajungă la limita la care are loc descărcarea, spre a nu se produce pierderi de apă inutile și a nu se mări suprafața de transpirație a rezervorului.

b. **Montarea vaselor de faianță ale closetelor.** Centrul ștuțului de spălare, la toate tipurile de vase, trebuie să se afle la o distanță de 38 cm de la pardoseala finită, distanță la care trebuie să se afle deci și poziția capătului țevii de spălare.

Vasele de faianță ale closetelor se fixează în pardoseală cu șuruburi pentru lemn de 70/6 mm și spirale de sîrmă zincată, care se prind în găurile din pardoseală cu mortar de ciment, sau cu șuruburi pentru lemn și dibluri de lemn.

La confecționarea spiralei de sîrmă zincată, înfășurarea pe șurubul pentru lemn trebuie să fie puțin mai bogată, iar spirala trebuie să fie introdusă mai adînc decît în cazul fixării obiectelor în perete.

Găurile trasate pe pardoseala de mozaic sau dale se execută cu dălți mici sau cu șpițuri și ciocanul și înainte de fixarea în ele a spiralelor, se curăță cu atenție de moloz și spărturi și se stropesc bine cu apă.

Imediat după fixarea spiralelor cu mortar de ciment se verifică dacă pozițiile șuruburilor respective corespund cu pozițiile găurilor vasului, deplasîndu-le eventual dacă este necesar, înainte ca mortarul să facă priză. Dacă această corespondență nu este asigurată, atunci cînd vasul va fi prins cu șuruburile în spiralele de sîrmă se vor produce spărturi în jurul găurilor vasului.

Cînd vasul de closet se fixează pe dibluri de lemn, acestea trebuie să fie montate astfel ca fața lor superioară să se afle cu circa 1 cm sub nivelul pardoselii finite, pentru a fi ferite de umezeala de pe pardoseli, care poate provoca putrezirea lor.

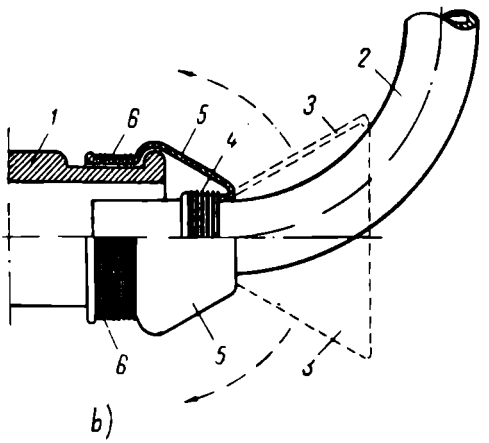
Prinderea vasului cu șuruburi se poate executa numai după trecerea a cel puțin 2 zile de la fixarea în pardoseală cu mortar de ciment a spiralelor de sîrmă și bineînțeles după ce s-a făcut racordarea vasului la conducta de scurgere.

Vasul de closet se așază pe pardoseală în poziție orizontală poziție care se verifică cu nivela. Eventual, pentru aducerea vasului în această poziție, sub el se pun cîteva bucăți (foi) de

țeavă de plumb desfăcută (din deșeuri), iar golul dintre vas și pardoseală se umple apoi cu ciment alb.

Legătura între vas și țeava de spălare, indiferent de materialul din care este executată țeava, se realizează cu manșete de cauciuc cilindrice sau tronconice (fig. 221, *a*). Acestea se îmbracă mai întîi cu capătul îngust pe țeava de spălare (fig. 221, *b*), legîndu-se cu sîrmă zincată de 0,5 mm grosime, la oarecare distanță de la capătul țevii. Apoi capătul țevii de spălare se introduce în ștuțul vasului, iar

a)



b)

Fig. 221. Legarea țevii de spălare la vasul de closet:
a — manșete de cauciuc; *b* — prinderea manșetei; *1* — ștuțul de racordare al vasului; *2* — capătul curbat al țevii de spălare; *3* — manșeta de cauciuc în poziție inițială; *4* — legătura cu sîrmă a manșetei pe țeava de spălare; *5* — poziția manșetei de cauciuc după răsfrîngere; *6* — legătura cu sîrmă a manșetei la ștuțul vasului.

partea mai largă a manșetei de cauciuc se răsfrînge peste ștuț, unde se leagă de asemenea cu sîrmă zincată. Între manșeta de cauciuc și țeava de spălare sau vas nu se pune chit, deoarece uleiul din chit atacă cu timpul cauciucul manșetei, iar înlocuirea acesteia se realizează destul de greu. Prin simpla legare cu sîrmă zincată se asigură o etanșeitate perfectă și o durată îndelungată a manșetei de cauciuc.

Legătura pentru scurgere dintre vasul de closet de faianță și mufa conductei de fontă de scurgere se realizează cu ajutorul unui ștuț de plumb de scurgere cu diametrul de 100/105 mm sau de material plastic (PCV dur) cu diametrul exterior de 110 mm, lung de 15—20 cm.

În cazul vaselor de closet tip A, cu tubul de scurgere interior, mufa tubului de fontă de scurgere trebuie să fie verticală și să se afle cu marginea sub nivelul pardoselii finite la 3—5 cm (v. fig. 197). Ștuțul de legătură de plumb se introduce în mufă, lungimea lui fiind astfel încît partea de sus a ștuțului

să se termine la nivelul pardoselii finite. Marginea de deasupra a ştuţului se lărgeşte (fig. 222), apoi se confecţionează un inel din chit amestecat cu vopsea, care se îmbracă pe capătul tubului de scurgere al vasului, după care vasul se presează cu tubul de scurgere în ştuţul de legătură de plumb sau de material

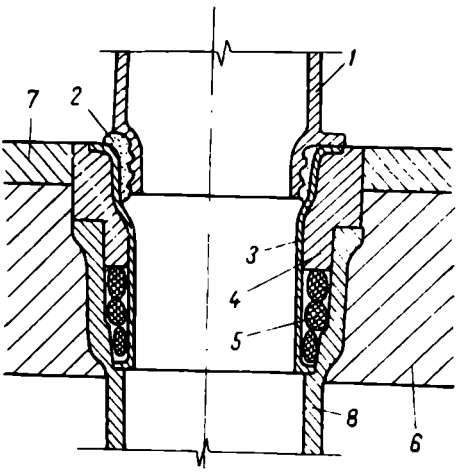


Fig. 222. Legarea vasului de closet tip A la conducta de scurgere:
1 — vas de closet; *2* — chit; *3* — ştuţ de ţeavă de plumb de scurgere de 100/105; *4* — mortar de ciment; *5* — frînghie albă; *6* — planşeu de beton armat; *7* — pardoseală; *8* — tub de fontă.

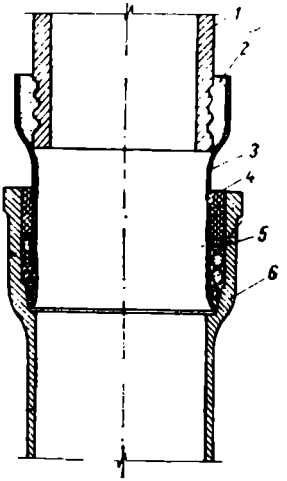


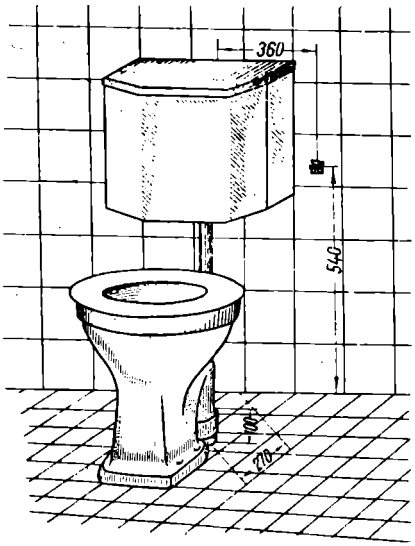
Fig. 223. Legarea vaselor de closet tip B, C sau D la conducta de scurgere:
1 — vasul closetului; *2* — chit; *3* — ştuţ de ţeavă de plumb de scurgere de 100/105; *4* — mastic bituminos; *5* — frînghie gudronată; *6* — tub de fontă.

plastic. Se va căuta ca odată cu fixarea vasului să se introducă şi ţeava de spălare în ştuţul pentru ţeava de spălare a vasului.

Ştuţul de plumb se bitumează la exterior pentru a fi protejat contra coroziunii; etanşarea lui în mufa tubului de fontă se realizează cu frînghie albă peste care se toarnă mortar de ciment foarte moale, cu care se astupă şi golul dintre ştuţul de plumb şi planşeu.

În cazul vaselor de closet tip B, C şi D, ştuţul de plumb se lărgeşte la unul din capete în formă de pîlnie, astfel ca să poată intra în el, circa 10 cm, tubul de scurgere al vasului de closet. Lărgirea se realizează cu ajutorul fierului strîmb. Celălalt capăt al ştuţului trebuie să intre în mufa tubului de fontă de scurgere (fig. 223) pînă la fundul mufei.

Etanşarea ştuţului de plumb la vasul de closet se realizează cu chit amestecat cu vopsea, iar la mufa tubului de fontă, cu frînghie gudronată îndesată şi mastic bituminos. După ce vasul s-a racordat la scurgere, pîlnia ştuţului de plumb se închide,



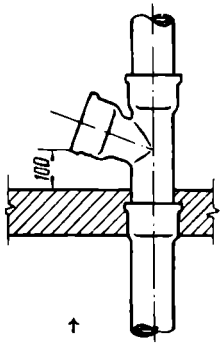


Fig. 225. Montarea closetului cu absorbţie, cînd vasul are tubul de scurgere înclinat (P).

Fig. 224. Poziţia conductelor de apă şi de scurgere la closetul cu absorbţie;

bătîndu-se cu un ciocan de lemn. În acest mod chitul este prins în jurul tubului de scurgere al vasului ca într-o pungă.

La vasele de closet tip mixt, cu racord demontabil executat din porţelan sanitar, etanşarea îmbinării dintre vas şi racord se realizează cu chit amestecat cu vopsea; îmbinarea dintre racord şi mufa tubului de fontă se realizează la fel ca la celelalte vase de closet de faianţă, cu ştuţ de legătură de plumb de scurgere de 100/105, sau de material plastic.

c. **Montarea vaselor de closet cu absorbţie.** În cazul vaselor cu tubul de scurgere vertical, în exteriorul vasului, conducta de scurgere trebuie să aibă în apropierea vasului poziţie verticală şi să iasă deasupra pardoselii finite cu 10 cm (fig. 224). Între centrul mufei şi peretele de roşu trebuie să existe o distanţă de 27 cm.

În cazul vaselor cu tubul de scurgere în exterior, înclinat faţă de orizontală (cu sifon P), conducta de scurgere va avea aceeaşi înclinaţie ca şi tubul vasului, iar între partea inferioară a buzei mufei şi pardoseala finită trebuie să rămînă o distanţă de 10 cm (fig. 225).

În ambele cazuri poziția conductei de alimentare cu apă, va fi la 54 cm de la pardoseala finită și 36 cm de la axa obiectului (v. fig. 224).

d. **Montarea closetelor de fontă cu scaun.** Aceste closete se montează la fel cu cele de faianță. Vasul se așază astfel ca între centrul tubului de scurgere și peretele de roșu să fie o distanță de 30 cm.

e. **Montarea closetelor de fontă cu tălpi (turcești).** Closetele cu tălpi se montează îngropate în pardoseală, cu circa 2 cm mai jos decît pardoseala finită, panta de scurgere a pardoselii trebuind să fie înspre closet.

Montarea closetului pe planșeu. Acesta este cazul cînd closetul se montează la etaje sau la parterul cu subsol. Înainte de fixarea vasului se execută poziția legăturii de scurgere, care trebuie așezată astfel încît capacul de curățire al sifonului să se afle sub plafon la o distanță de cel puțin 15 cm de la plafon (fig. 226,*a*), pentru a se putea introduce în sifon sîrma de desfundat în caz de nevoie.

Vasul se fixează pe planșeul de beton armat cu un strat de mortar de ciment. Poziția de așezare a vasului trebuie să fie astfel ca între axa găurii vasului și zidul de roșu să existe o distanță de 30 cm (fig. 226, *b*).

Întrucît de obicei tubul de scurgere al vasului este prea scurt și din această cauză nu se poate executa în bune condiții îmbinarea vasului cu sifonul respectiv, pe tubul de scurgere al vasului se îmbracă un ștuț de plumb, executat din țeavă de plumb de scurgere cu diametrul de 100/105 mm, care se lărgește la capăt pentru a intra puțin în el și corpul vasului. Rolul acestui ștuț este de a prelungi tubul de scurgere al vasului. Între ștuțul de plumb și vasul closetului se pune, ca garnitură, un strat de chit roșu amestecat cu email, care are rolul de a asigura o etanșare perfectă, pentru a nu refula pe aici apa de scurgere în caz de înfundare a conductei de scurgere.

Sifonul de fontă, executat special pentru aceste closete, se montează pe sub planșeu. Îmbinarea între ștuțul de plumb și mufa sifonului se realizează cu frînghie gudronată bătută ușor cu ștemuitorul, peste care se toarnă colofoniu (sacîz) amestecat la cald cu 15% ulei mineral, pînă se umple mufa sifonului.

În viitor probabil că vasele closetelor cu tălpi se vor fabrica cu tubul de scurgere suficient de lung și atunci nu va mai fi nevoie de ștuțul de plumb, îmbinarea putîndu-se face în mod obișnuit, cu frînghie albă și ciment metalurgic sau cu frînghie gudronată și plumb.

Sifonul de fontă, care poate fi de tip PC sau SC, se suspendă de plafon odată cu conductele de scurgere ale canalizării interioare. Alegerea unui tip de sifon sau a celuilalt depinde de posibilitățile de racordare la coloana de scurgere.

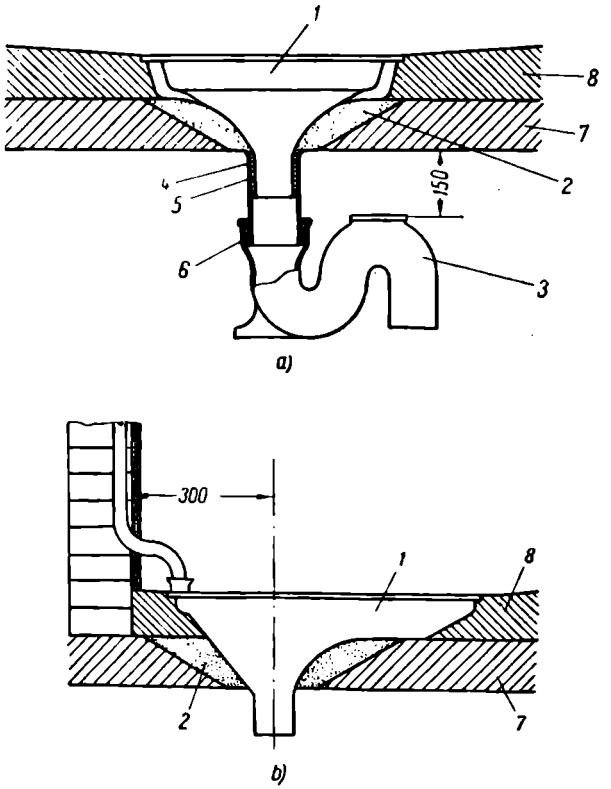


Fig. 226. Montarea closetului cu tălpi pe planșeu:
a — vedere din față; *b* — vedere laterală; *1* — vasul closetului; *2* — mortar de ciment turnat la fixarea vasului pe planșeu; *3* — sifon tip SC; *4* — știuț de țeavă de plumb; *5* — chit roșu amestecat cu vopsea email; *6* — frînghie gudronată peste care se toarnă colofoniu; *7* — planșeu de beton armat; *8* — pardoseală.

Etanșarea țevii de spălare în știuțul vasului se realizează cu manșetă de cauciuc, ca la orice closet, sau cu un rînd de frînghie gudronată bătută ușor, peste care se toarnă bitum topit.

Rezervorul de spălare se montează la fel ca la closetul de faianță, înălțimea părții superioare a rezervorului fiind însă 2,30 m de la pardoseala finită.

Montarea closetului pe pămînt. Cînd closetul cu tălpi se instalează la parterul fără subsol, în groapa săpată se montează liber conducta de scurgere și sifonul closetului.

La capacul de curățire al sifonului se strînge bine garnitura, întrucît nu se va mai putea umbla la el. Apoi se astupă cu pămînt, care se bate bine de jur împrejur, pînă la nivelul mufei sifonului. Pe pămîntul astfel bătut se execută un postament de cărămidă, peste care se pune vasul, potrivind astfel ca vasul să se așeze bine pe postament, fără joc. După aceea vasul se ridică și pe postamentul de cărămidă, împrejurul buzei mufei sifonului se toarnă mortar de ciment din abundență, cu care se va realiza etanșarea îmbinării dintre vas și sifon. La punerea și presarea vasului, o parte din mortarul de ciment intră în mufă, iar cealaltă parte se așază între cărămidă și vas. Mortarul care refulează și intră în sifon este îndepărtat cu mîna, prin gaura vasului. La sfîrșit se toarnă în vas cîteva găleți de apă pentru spălarea sifonului de resturile de mortar de ciment.

3. **Montarea pisoarelor individuale**

Vasele pisoarelor se fixează pe pereți cu șuruburi pentru lemn prinse în dibluri de lemn sau în spirale de sîrmă zincată.

Poziția vasului la perete trebuie să fie astfel ca marginea superioară a lui să se afle la o înălțime de 65 cm de la pardoseala finită (fig. 227, *a*).

Poziția legăturii de alimentare cu apă trebuie să se afle deasupra pisoarului, pe axa verticală trasată pe perete a acestuia, la 1,15 m de la pardoseala finită.

Poziția legăturii de scurgere va fi pe aceeași axă la distanța de 40 cm de la pardoseala finită.

Cotele de mai sus sînt valabile cînd pisoarele se montează pentru adulți. La montarea pisoarelor în școli elementare toate aceste cote se micșorează cu 15 cm.

De regulă se montează mai multe pisoare în serie. În acest caz între axele pisoarelor trebuie să existe o distanță de 70 cm.

Distanța de la axa pisoarului pînă la peretele lateral trebuie să fie de minimum 35 cm, atît la pisoarele montate pentru adulți, cît și la cele montate în școli elementare.

Pentru legarea pisoarului la conducta de apă, se demontează de la robinetul de pisoar *1* tija *2* și se înșurubează mai întîi cotul *3* la țeava de apă, avînd băgată pe el rozeta nichelată *4*, (fig. 227, *b*), etanșarea realizîndu-se în mod obișnuit , cu cînepă

și ulei de in fiert. Se introduce apoi capătul tijei *2* în ștuțul vasului, după ce s-a introdus pe el capsula nichelată *5* cu gura în jos. Se racordează tija la robinet, înșurubîndu-se piulița olandeză respectivă. Etanșarea dintre tijă și vas se realizează cu ajutorul capsulei nichelate, în care se pune chit roșu și apoi se

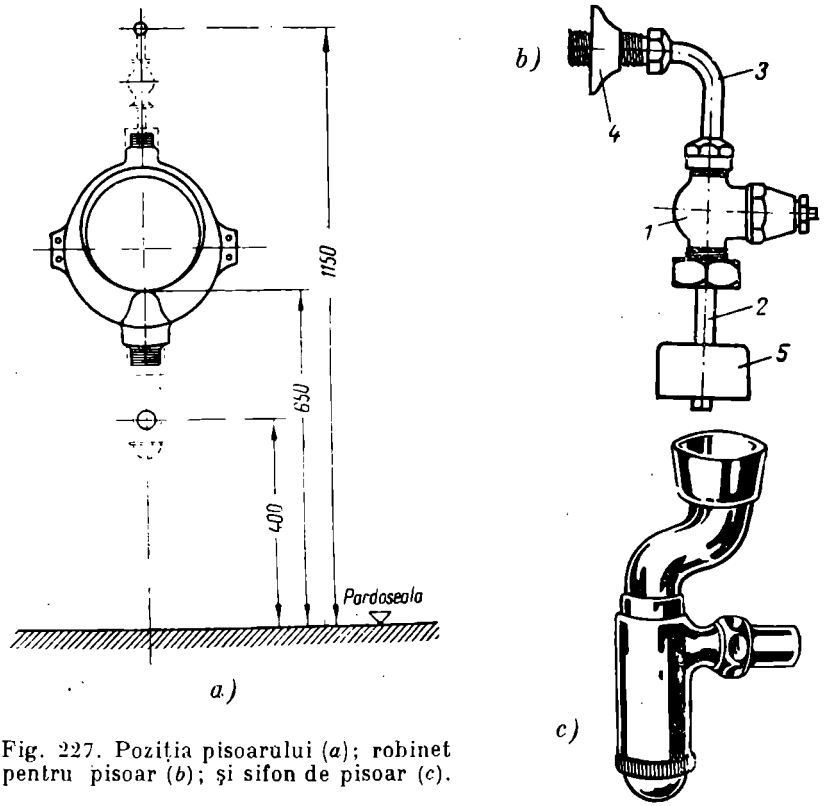


Fig. 227. Poziția pisoarului (*a*); robinet pentru pisoar (*b*); și sifon de pisoar (*c*).

îmbracă pe ștuțul vasului, apăsîndu-se pînă la refuz, cînd chitul trebuie să refuleze din capsulă. Se obține astfel o etanșare perfectă.

Pentru montarea sifonului nichelat (fig. 227, *c*) se demontează mai întîi de la acesta racordul de lipit, deșurubînd piulița olandeză. Se pregătește apoi un bandaj de pînză impregnată bine în colofoniu, care se înfășoară pe ștuțul de scurgere al pisoarului, după ce acesta a fost încălzit cu lampa de lipit. Stuțul bandajat trebuie să aibă un diametru cu circa 5 mm mai mare decît pîlnia

sifonului. Ştuţul şi bandajul se menţin calde cu lampa de lipit, pentru ca pîlnia sifonului să poată fi împinsă uşor pe bandaj. Pîlnia sifonului, după ce a fost încălzită cu lampa de lipit, se împinge peste bandaj, astfel ca să intre pînă la capăt. Bandajul rămîne astfel aşezat între ştuţul vasului şi pîlnia sifonului.

Unii instalatori mai puţin experimentaţi execută etanşarea dintre sifon şi vas cu chit. Acest procedeu nu este bun, deoarece chitul nu poate fixa bine sifonul, care se lasă cu timpul în jos din cauza propriei lui greutăţi, strangulînd şi chiar rupînd conducta de scurgere de plumb.

Scurgerea din perete a pisoarelor se execută din fontă de scurgere cu diametrul nominal de 50 mm pînă aproape de fiecare pisoar, iar în apropierea pisoarelor se iese din perete cu ţeavă de plumb de scurgere de 30/34, care are acelaşi diametru ca şi sifonul. Dacă peretele este subţire, neputîndu-se îngropa în el mufele tuburilor de fontă, este recomandabil ca scurgerea din perete să se execute din ţeavă de plumb de scurgere cu diametrul de 50/54 mm, deoarece pe pereţii ei se depun cu timpul săruri sub formă de piatră, care ar înfunda-o prea repede dacă ar avea un diametru mai mic. Este însă indicat ca atunci cînd este posibil să se vină cu tub de fontă pînă aproape de pisoare, deoarece astfel în cazul înfundării conductei din cauza pietrei depuse, desfundarea se poate realiza cu sîrma de desfundat, ceea ce în cazul conductelor de plumb nu este posibil, căci se distrug conductele prin lovirea lor cu sîrma.

Pentru legarea sifonului la conducta de scurgere din perete, executată din ţeavă de plumb de scurgere de 30/34 mm, capătul care iese din perete al acestei conducte se taie astfel ca să rămînă numai circa 2 cm în afara peretelui finit. Apoi se răsfrînge (se bercluieşte) peste tencuială sau peste placajul aplicat pe perete, formînd un fel de rozetă. Spre deosebire de lavoar, la care între racordul de lipit al sifonului şi rozeta de la perete, formată ca mai sus, se intercalează un ştuţ de ţeavă de plumb de scurgere, la pisoare racordul de lipit al sifonului se lipeşte direct la rozeta din perete. Acest lucru este posibil, deoarece corpul sifonului, în formă de curbă de etaj, se poate răsuci în poziţia necesară pentru racordarea directă.

4. Montarea lavoarelor

a. **Poziţiile lavoarelor.** Poziţia de aşezare pe perete a lavoarului se trasează, printr-o linie verticală, sub linia de vagnis.

Poziţiile legăturilor pentru alimentarea cu apă şi pentru scurgere se execută sub lavoar, pe aceeaşi linie orizontală

(fig. 228). În cazul obișnuit al lavoarelor tip A pentru adulți aceste poziții vor fi așezate la o înălțime de 52 cm de la pardoseala finită. Cînd lavoarul se alimentează cu apă caldă și rece, poziția legăturii de apă caldă va fi în stînga poziției de scurgere, iar poziția de apă rece în dreapta, între poziții lăsîndu-se distanțe de 10 cm. Cînd lavoarul se alimentează numai cu apă rece, poziția legăturii de apă rece se va așeza, la aceeași distanță de la scurgere, fie în dreapta, fie în stînga scurgerii, după cum coloana de alimentare cu apă se află în dreapta sau în stînga lavoarului.

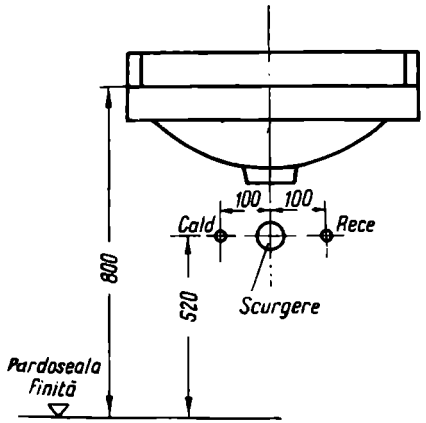


Fig. 228. Pozițiile lavoarului.

În școli elementare pozițiile legăturilor de alimentare cu apă și de scurgere se execută cu aceleași distanțe între ele, dar la 32 — 42 cm de la pardoseala finită. La grădinițe și cămine pentru copii de 5—7 ani, distanța acestor poziții de la pardoseala finită va fi de 32 cm, iar la cele pentru copii de 2—4 ani, de 17 cm.

În cazul *lavoarelor tip scoică*, de fabricație recentă, între centrul poziției de scurgere și pardoseala finită trebuie să fie o distanță de 55 cm. În ceea ce privește alimentarea cu apă caldă și rece a acestor lavoare, în cazul cînd se folosesc robinete sau baterie montată pe lavoar, pozițiile respective se vor lăsa la o distanță de 60 cm de la pardoseala finită.

În cazul cînd pentru alimentare cu apă a lavoarelor se folosesc baterii de perete de fabricație recentă, cu corpul de fontă emailată sau de porțelan sanitar, pozițiile legăturilor respective se vor executa la următoarele înălțimi de la pardoseala finită:

La lavoarele dreptunghiulare:
— pentru bateria de perete aparentă 0,95 m;
— pentru bateria de perete îngropată 1,00 m.

La lavoarele tip scoică:
— pentru bateria de perete aparentă 0,85 m;
— pentru bateria de perete îngropată 0,90 m.

Se menționează că aceste baterii au distanța între robinete de 160 mm, pe cînd la celelalte baterii de lavoar această dis-

tanță este de 140—200 mm. Deci la folosirea noilor baterii, între pozițiile de apă caldă și cele de apă rece se va lăsa o distanță de 160 mm.

Corpul tuturor lavoarelor se montează astfel ca marginea superioară a lor să se afle la următoarele distanțe:

— pentru adulți 80 cm;
— în școli elementare 60—70 cm;
— în grădinițe și cămine pentru copii de:

5-7 ani 60 cm;
2—4 ani 45 cm.

Diblurile de fixare sau șuruburile cu spirale se vor așeza deci în consecință.

Pentru montare se trasează mai întîi pe pereți pozițiile diblurilor (de obicei pe pereți de roșu) sau șuruburilor cu spirale (pe pereți îmbrăcați cu faianță sau alt placaj), după care acestea se fixează în perete în modul descris.

b. **Pregătirea vaselor de lavoar pentru montare.** Pentru pregătirea vaselor de lavoar în vederea montării se va alege o cameră curată pe șantier, în care se va așterne o rogojină pe locul unde se lucrează spre a nu se murdări și degrada pardoseala, întrucît atunci cînd se montează obiectele sanitare lucrările de construcții sînt finisate complet. Vasele de lavoar se pregătesc pentru montare în modul următor:

— *Se găuresc locașurile pentru robinete și pentru portlanț.* Locașurile pentru robinete sînt marcate pe lavoar, din fabricație, prin cîte un pătrat. Găurirea se execută exact după marginile pătratului, folosindu-se pentru aceasta o daltă mică, care este lovită ușor cu ciocanul de 0,300 kg greutate. Gaura pentru portlanț se execută cu un șpiț mic și cu același ciocan, cu care se bate foarte ușor; în acest timp instalatorul trebuie să fie așezat pe un scăunel și să țină vasul lavoarului pe genunchi. Dacă în timpul găuririi lavoarul s-ar așeza pe banc, acesta fiind prea rigid, vasul s-ar putea sparge la lovirea dălții cu ciocanul.

— *Se montează pe vas robinetele.* Pentru aceasta se deșurubează și se scot de pe robinet piulița olandeză cu racordul de lipit și piulița de fixare. După ce se probează în locașul său (pătrat) din lavoar, robinetul se introduce în acest locaș, în care intră pînă la rozetă. Sub rozetă corpul rebinetului are pe o mică porțiune forma pătrată (pătratul robinetului), sau patru ieșituri (colți) dispuse în cruce, pentru ca robinetul să nu se poată roti în locașul pătrat din lavoar în timpul manevrării. Sub lavoar se introduce pe robinet, în ordine, o rondelă de cauciuc, o rondelă

de metal și piuliță de fixare a robinetului, care se strînge; în cele din urmă se introduce și piuliță olandeză cu racordul de lipit (fig. 229). Rondela de metal este neceară pentru ca la strîngerea piuliței de fixare garnitura de cauciuc să nu se rotească și să se încrețească. Dacă suprafața lavoarului nu este perfect plană în jurul vreuneia din pătrate și la probare se constată că rozeta robinetului nu atinge vasul pe toată circumferința ei, atunci se pune chit amestecat cu vopsea-email albă vîscoasă pe pătratul robinetului. Nu este recomandabil ca la montarea robinetelor să se folosească așa cum se obișnuiește uneori, pastă de ipsos în loc de chit alb amestecat cu vopsea albă vîscoasă, deoarece ipsosul se înmoaie în contact cu apa care străbate pe sub rozeta robinetului și care curgînd sub lavoar dă de multe ori impresia că este o țeavă spartă sau că robinetele nu sînt bine etanșate; de asemenea nici cimentul nu este recomandabil să se folosească la montarea robinetelor, deoarece acesta se dilată la variații de temperatură și poate provoca spargerea vasului.

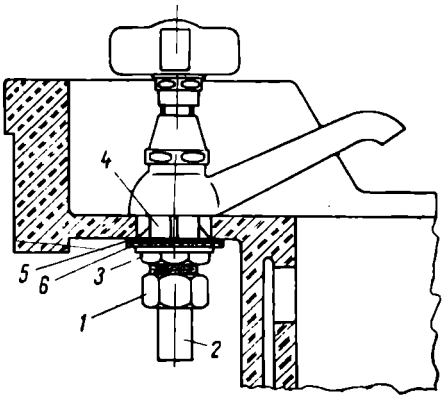


Fig. 229. Montarea robinetului de lavoar:
1 — piuliță olandeză; *2* — racord de lipit; *3* — piuliță de fixare; *4* — pătratul robinetului; *5* — rondelă (garnitură) de cauciuc; *6* — rondelă de metal.

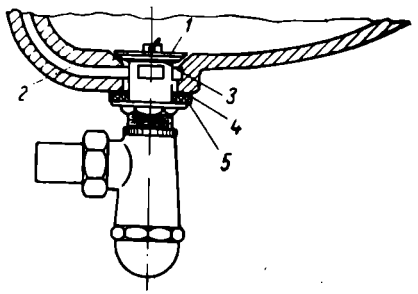


Fig. 230. Montarea sifonului de scurgere la lavoar:
1 — ventilul de scurgere; *2* — preaplin; *3* — garnitură de cauciuc de 2 mm grosime; *4* — garnitură de cauciuc de 3 mm grosime, unsă cu vopsea albă groasă; *5* — rondelă de plumb moale.

— *Se montează sifonul lavoarului.* Pentru aceasta se desface contrapiulița de fixare a corpului sifonului și se separă ventilul de scurgere (partea de deasupra) de sifon. Ventilul se introduce în orificiul respectiv din lavoar, prin interiorul lavoarului, după ce sub rozeta ventilului s-a pus o garnitură de cauciuc

de 2 mm grosime. Sub lavoar se introduce pe ventil o garnitură de cauciuc de 3 mm grosime, care se unge cu vopsea albă groasă. Apoi se introduce pe ventil o rondelă (şaibă de plumb moale) şi după aceasta piuliţa de fixare, care se strînge pînă la fixarea completă. În cele din urmă se montează şi restul pieselor sifonului, strîngîndu-se contrapiuliţa pe ventil şi etanşîndu-se cu cînepă fuior (fig. 230). Uneori instalatorii obişnuiesc să dihtuiască sifoanele lavoarelor cu chit de geamuri; dar acest lucru nu este indicat, deoarece chitul se înmoaie cu timpul şi astupă orificiile ventilului, care sînt în legătură cu preaplinul lavoarului (v. fig. 230), scoţîndu-le din funcţiune. Pe de altă parte ventilul începe să se mişte, chitul neputînd asigura o fixare suficientă şi apa curge pe sub lavoar.

După montarea robinetelor şi a ventilului, lavoarul se poate aşeza pe console şi lega la canal.

c. **Fixarea lavoarului pe perete şi executarea legăturilor la poziţiile de apă şi de scurgere.** În acest scop se fixează mai întîi consolele în perete cu şuruburi pentru lemn în diblurile de lemn sau în spiralele de sîrmă montate anterior. Apoi se controlează cu nivela (bolobocul) dacă suporturile consolelor fiecărui lavoar sînt în acelaşi plan orizontal.

În şanţurile (canalele) suporturilor consolelor se vor pune numai garnituri de cauciuc, nefiind permis alt material, ca: plumb, lemn etc. Acest lucru are foarte mare importanţă, deoarece în momentul cînd se vor strînge sub lavoar piuliţele olandeze pentru racordarea robinetelor la conductele de apă rece şi caldă, vasul lavoarului va fi tras în jos şi presat pe aceste garnituri; garniturile de cauciuc fiind elastice, permit o oarecare mişcare a vasului, pe cînd celelalte materiale, care sînt rigide, pot provoca spargerea acestuia.

După aşezarea lavoarului pe console, poziţia lui se controlează încă o dată cu nivela. Dacă se constată mici abateri de la orizontală, poziţia lavoarului se corectează punînd între lavoar şi console garnituri mai groase sau mai subţiri.

Cel mai adesea conducta de legătură de la coloana de apă este executată din ţeavă de oţel zincată. Între această conductă şi robinetul lavoarului se intercalează o bucată scurtă de ţeavă de plumb de presiune cu diametrul de 13/21 mm (ştuţ). La unul din capetele acestui ştuţ se lipeşte un bos cu filet exterior, pentru racordarea la ţeava de oţel, iar celălalt capăt al ştuţului se lipeşte direct pe racordul de lipit cu piuliţă olandeză al robinetului.

Înainte de a se strînge definitiv piulița olandeză la robinetul lavoarului, ștuțul de plumb se va modela astfel încît capătul lui să se potrivească la robinet, fără a fi forțat. Aceasta pentru ca la strîngerea piuliței olandeze ștuțul să nu fie forțat, căci trage de robinet și se poate sparge vasul lavoarului. Este recomandabil ca la modelarea ștuțului să se creeze o curbă de etaj, care eventual să cedeze la strîngerea piuliței olandeze pe robinet.

Uneori se cere să se intercaleze între robinetul lavoarului și conducta de apă de oțel zincată un robinet de colț cu ventil pentru a se putea regla presiunea apei, astfel ca la deschiderea maximă a robinetului lavoarului, jetul lui să nu stropească. În aceste cazuri robinetul de colț se înșurubează cu partea cu filet la țeava de oțel zincată, iar la racordul lui de lipit se lipește ștuțul de plumb.

Cînd conducta de legătură la lavoar este executată din țeavă de plumb de presiune, aceasta se lipește direct la racordul robinetului, după ce în preajma robinetului s-a executat o curbă de etaj ca mai sus.

Nu este admis ca pe filetul pe care se strînge piulița olandeză a robinetului să se pună cînepă; etanșarea se realizează prin garnitură moale de piele blanc pusă între piesele ce se strîng cu această piuliță.

Conducta de scurgere a lavoarului se montează de regulă îngropată în zidărie și se execută din tub de fontă cu diametrul nominal de 50 mm; tubul se aduce pînă în apropierea lavoarului, continuîndu-se pe o mică porțiune cu țeavă de plumb de scurgere de 30/34 mm, care iese apoi din perete, alcătuind poziția de scurgere. Îmbinarea dintre tubul de fontă și țeava de plumb se realizează cu ajutorul unei tubuluri de cupru, așa cum s-a arătat anterior, pentru etanșare folosindu-se frînghie albă și mortar de ciment cu nisip fin.

Pentru racordarea sifonului la conducta de scurgere din perete, executată din țeavă de plumb de 30/34 mm, capătul acestei conducte, care iese în afara peretelui finit, se pregătește la fel ca la pisoare, răsfrîngîndu-se și formîndu-se o rozetă pe perete.

Apoi racordul de lipit al sifonului se lipește la poziția din perete a scurgerii prin intermediul unui ștuț de țeavă de plumb de scurgere de 30/34 mm, de lungimea necesară. La perete ștuțul trebuie să se sprijine cu capătul pe marginea rozetei formate, fără a intra în ea, și se lipește astfel de rozetă cu aliaj de lipit (fig. 231).

d. **Montarea accesoriilor pentru lavoar.** Accesoriile lavoarelor se montează după cum urmează:

Oglinda de semicristal de 500 × 600 mm se montează la o înălțime de 1,60 m, iar cea de 400 × 500 mm la o înălțime de 1,50 m de la pardoseala finită la centrul oglinzii.

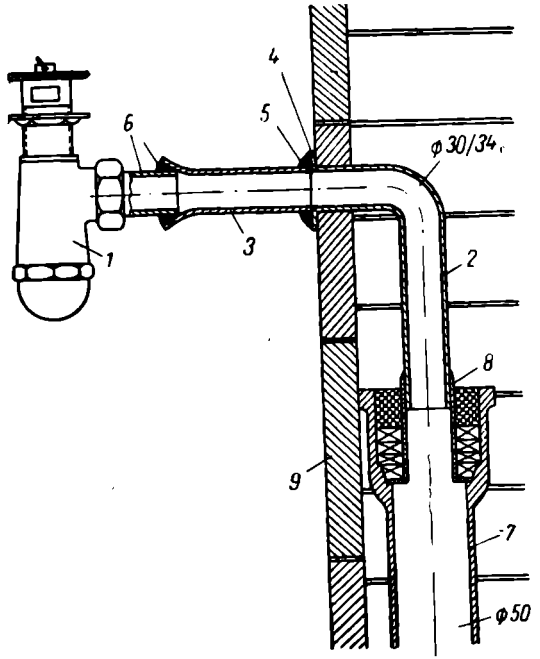


Fig. 231. Legarea sifonului lavoarului la conducta de scurgere:
1 — sifonul lavoarului; *2* — conducta de scurgere de plumb; *3* — ștuț de țeavă de plumb; *4* — rozetă; *5* — lipitură; *6* — racordul de lipit al sifonului; *7* — tub de fontă de scurgere; *8* — tubulură de cupru; *9* — plăci de faianță.

Etajera se montează astfel ca să existe o înălțime de 1,20 m de la pardoseala finită la fața etajerii.

Portprosopul se montează la nivelul lavoarului, iar *portpaharul* la înălțimea etajerei.

5. Montarea bideurilor

Pentru bideul de faianță tip A pozițiile legăturilor de apă rece și caldă trebuie să se afle la o înălțime de 15 cm, măsurată între pardoseala finită și centrul conductei. Legătura de scurgere trebuie executată din țeavă de plumb de scurgere de 30/34 mm, iar distanța de la pardoseala finită la centrul poziției acestei legături trebuie să fie de 12 cm.

Pentru bideul tip B, de construcție recentă, pozițiile legăturilor de apă rece și caldă se execută la o înălțime de 20 cm, iar poziția conductei de scurgere la o înălțime de 15 cm de la pardoseala finită, înălțimile fiind măsurate între pardoseală și centrele pozițiilor respective.

Pentru obiecte străine pozițiile legăturilor de alimentare cu apă și scurgere se execută de la caz la caz, numai după ce obiectele au fost aduse pe șantier, deoarece se pot da loc la greșeli de execuție, iar modificările ulterioare sînt greu de făcut.

Bideul se montează pe pardoseală la fel ca vasele de faianță ale closetelor.

După verificarea robinetelor, se șterge bine locul din jurul găurilor în care se vor monta robinetele. La robinete se montează sub rozetă cîte o garnitură de cauciuc moale, unsă bine cu vopsea albă vîscoasă (preferabil cu email) și apoi robinetele se introduc în găurile respective din vas. După aceea, dedesubt, sub vas, se unge bine cu aceeași vopsea în jurul găurilor și apoi se introduce pe fiecare robinet, întîi cîte o garnitură de cauciuc moale și apoi cîte o garnitură de plumb (rondelă), rolul acestora din urmă fiind de a nu permite garniturilor de cauciuc să se rotească și să se încrețească atunci cînd se vor strînge piulițele de fixare ale robinetelor. Atît garniturile (rondelele) de cauciuc, cît și cele de plumb trebuie să aibă diametrul mai mare cu 2 cm decît piulițele de fixare ale robinetelor. Strîngerea piulițelor de fixare se execută cu un clește mox mic, fără prelungitor de pîrghie, sau cu un clește de becuri (rolțang), pînă cînd refulează puțină vopsea dintre garniturile de cauciuc și bideu.

Sifonul bideului se montează și se racordează la conducta de scurgere la fel ca la lavoare.

Bideul se așază pe pardoseală în poziție orizontală, care se verifică cu nivela (bolobocul), întrucît pardoseala are totdeauna pantă spre sifonul de pardoseală. Pentru a-l așeza în poziție corectă, sub el se pun, la fel ca la vasele de closet, cîteva pene confecționate din deșeuri de țeavă de plumb, iar golul dintre vas și pardoseală se umple cu ciment alb.

Bideul nu se va pune în funcțiune imediat ce a fost montat, ci se lasă se se usuce mai întîi vopseaua de sub garniturile de cauciuc ale robinetelor, deoarece la deschiderea robinetelor, în golul vasului în care intră apa se produce presiune care slăbește etanșarea robinetelor.

În cazul bideului tip B montat rabatabil, poziția din perete a legăturii de scurgere se va afla la o înălțime de 20 cm de la pardoseala finită, și la o distanță de 30 cm față de axa bideului

aflat în poziție de utilizare, la dreapta sau la stînga acestei axe.

Bideul rabatabil se racordează la conducta de scurgere printr-un tub flexibil, de lungime suficientă pentru ca să formeze între vas și poziția de scurgere o curbă, în care să se creeze garda hidraulică (fig. 232). Tubul flexibil și lungimea lui permit rabaterea bideului.

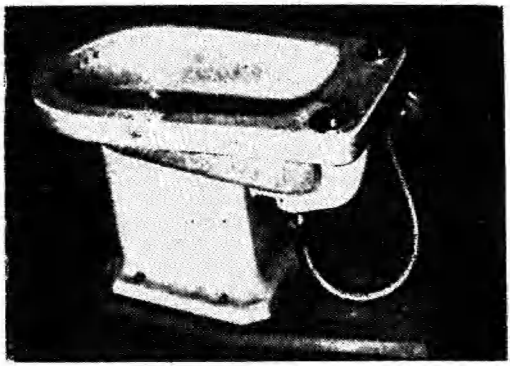


Fig. 232. Racordarea bideului rabatabil la poziția de scurgere.

Pe tubul flexibil se montează cîte un racord olandez la fiecare capăt. La bideu, tubul flexibil se înșurubează la ventilul de scurgere al bideului, iar la perete, într-un bos cu filet exterior, lipit la țeava de scurgere.

Se menționează că bideul rabatabil nu se racordează la conductele de apă rece și caldă; acest bideu este deservit de dușul flexibil al unei *baterii aparente de perete cu utilizări multiple*, care deservește în același timp și lavoarul și cada de baie dintr-o cameră de baie. În locul robinetelor pe acest bideu se montează două capace nichelate.

În mod obișnuit bideul rabatabil stă sub lavoarul din camera de baie, aceasta fiind poziția rabătută a bideului. Pentru folosire, vasul bideului se rotește în jurul unui pivot (șurub), fiind astfel scos de sub lavoar și adus în poziția în care axa vasului este perpendiculară pe peretele pe care este fixat lavoarul (v. fig. 237).

6. Montarea căzilor de baie

Montarea căzilor diferă de la un tip de cadă la altul.

a. **Cada obișnuită.** Pentru cada de baie obișnuită, care nu se înzidește, poziția scurgerii se execută înainte de turnarea mozaicului, iar cada se montează după turnarea și finisarea mozaicului. Poziția legăturii de scurgere se va așeza la o distanță de 45 cm de peretele netencuit de la capătul băii și de 40 cm de peretele lateral (fig. 233).

Etanșarea preaplinului la cada de baie se realizează cu garnitură de cauciuc foarte moale și vopsea albă vîscoasă, iar a ventilului de scurgere se realizează la fel ca la rezervorul de closet, garnitura ungîndu-se cu vopsea albă vîscoasă.

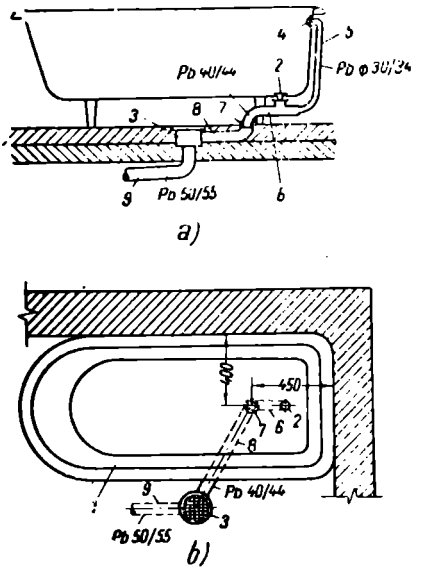


Fig. 233. Legarea la canalizare a căzii de baie obișnuite:

a — vedere laterală; *b* — vedere de sus; *1* — cadă de baie; *2* — ventil de scurgere; *3* — sifon combinat; *4* — preaplin; *5* — conducta de preaplin; *6* — legătură la poziția de scurgere; *7* — poziția legăturii de scurgere; *8* — legătura la sifon; *9* — conducta de scurgere.

Scurgerea de la preaplinul băii se execută din țeavă de plumb de scurgere de 30/34 mm sau din țeavă CPV și se racordează cu scurgere de la ventilul băii, executată din plumb de 40/44 mm sau țeavă CPV, care la rîndul ei se racordează la poziția conductei de scurgere ce merge la sifonul combinat. Poziția acestei conducte, executată la distanțele arătate, se va afla față de ventilul de scurgere al băii la o distanță suficientă pentru ca să se poată executa racordarea (minimum 15 cm).

Se menționează că poziția conductei de scurgere nu se amplasează în dreptul ventilului băii, unde s-ar putea face racordarea directă a ventilului, deoarece este foarte greu să se amplaseze exact în punctul necesar.

Conducta de scurgere, executată din țeavă de plumb de scurgere de 50/54 mm, se îngroapă sub pardoseală și se termină la *sifonul combinat* al băii.

b. **Cada pentru înzidit.** În cazul căzii de baie care se înzidește, atît conducta de scurgere, cît și cada se montează înainte de turnarea pardoselii de mozaic. Conducta de scurgere și cada se montează direct pe planșeul de beton armat.

În fig. 234 se dau detalii cu privire la legarea scurgerii băii la sifonul combinat.

Dat fiind că îmbinările prin lipire ale conductei de scurgere de plumb se îngroapă sub pardoseală, pentru o mai mare siguranță lipiturile nu se vor executa la poziție; diversele porțiuni ale con-

ductei se croiesc după poziție și apoi se scot afară pentru a fi lipite.

Înălțimea de montare a căzii trebuie să fie egală cu înălțimea unui număr întreg de plăci de faianță existente pe șantier, plus

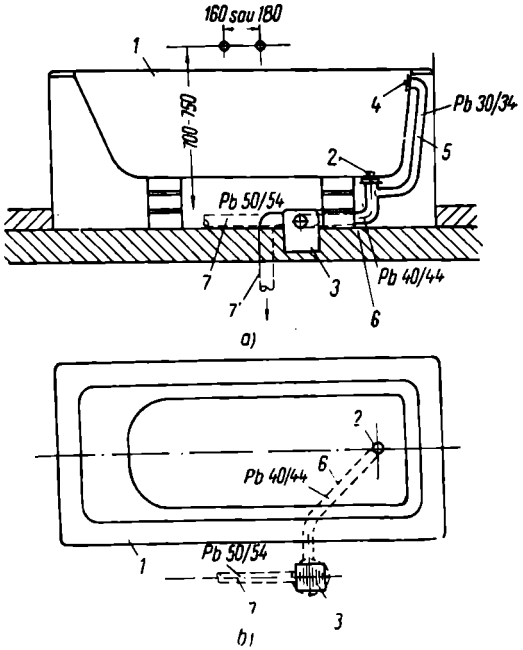


Fig. 234. Legarea la canalizare a căzii pentru înzidit:
a — vedere laterală; *b* — vedere de sus; *1* — cadă pentru înzidit; *2* — ventil de scurgere; *3* — sifon combinat; *4* — preaplin; *5* — conducta de preaplin; *6* — legătură la sifonul combinat; *7* sau *7'* — conductă de scurgere.

grosimea buzei cadei, pentru a se evita montarea în jurul băii a unui rînd de plăci tăiate, ceea ce ar dăuna esteticii. Din această cauză în majoritatea cazurilor cada de baie pentru înzidit nu se așază pe picioare de fontă, așa cum se așază cada de baie obișnuită, ci pe postamente executate din cărămidă zidită cu mortar de ciment.

După ce s-a montat cada de baie și scurgerea de plumb a fost lipită la preaplinul și ventilul căzii și la sifonul combinat, scurgerea se supune la o probă de etanșeitate. În acest scop se astupă capătul scurgerii din sifonul combinat și se toarnă în cadă 5—6 găleți de apă, care se lasă timp de 1/2 oră, observîndu-se

să nu existe fisuri. După probă scurgerea se demontează și se bitumează bine la cald, apoi se înfășoară bine cu fîșii de pînză de iută sau de sac, peste care se aplică din nou bitum topit.

În cazul cînd lipitura conductei de scurgere la sifonul combinat se execută mai tîrziu, capătul scurgerii care se leagă la sifon se lasă neizolat pe o distanță de 10—15 cm, pentru a nu se împiedica executarea lipiturii; acest capăt se izolează ulterior. Este însă recomandabil ca lipitura scurgerii la sifon să se execute de la început, o dată cu celelalte lipituri.

Această izolație are scopul să protejeze conducta de plumb contra coroziunii, fiind știut că betonul și mortarul de ciment o atacă foarte repede, iar înlocuirea ei sub pardoseală de mozaic este greu de executat.

c. **Căzile cu reborduri, reduse și tip fotoliu** se montează la fel cu căzile înzidite. De altfel cada redusă și cada tip fotoliu se înzidesc la fel ca și acestea.

d. **Cada pentru copii.** Se montează pe console fixate în perete sau pe picioare și astfel ca să aibă acces din 3 părți.

Înălțimea de montaj a băii este de circa 1 m, măsurată între marginea superioară a băii și pardoseala finită. Această valoare a înălțimii de montaj este mai mare decît la celelalte căzi de baie, pentru ca persoanele care spală copii și care stau în picioare să nu fie nevoite să se aplece prea mult.

Pozițiile de alimentare cu apă și de scurgere se execută la fel ca la orice obiect sanitar. La scurgerea băii se folosește sifon de lavoar, sifon de bideu, sifon S sau sifon P.

Robinetele sau bateriile căzilor de baie pentru copii se vor monta în dreptul ventilului de golire, pe un suport metalic sau pe perete.

e. **Alimentarea cu apă caldă și rece a căzilor fără cazan individual.** Cînd clădirea este prevăzută cu instalație de apă caldă, cada de baie se alimentează cu apă rece și caldă direct din rețelele de distribuție respective, nemai fiind nevoie de cazan de baie individual. În acest scop se folosesc ca armături *bateriile de perete pentru baie*. Acestea se fabrică în diferite tipuri, cu corpul din alamă, nichelat sau cromat, din porțelan sanitar sau din fontă emailată și sînt prevăzute cu duș fix, cu duș flexibil sau cu duș combinat. Bateriile cu corpul de porțelan sau de fontă se execută pentru montaj aparent pe perete sau pentru montaj îngropat în perete.

În general bateriile de perete pentru baie se montează la o înălțime de 10—20 cm deasupra căzii de baie, după tipul bateriei și după cum acestea sînt montate aparent sau îngropate. Înălți-

mile de la pardoseala finită a pozițiilor conductelor de alimentare cu apă se stabilesc deci în consecință.

În cazul băii obișnuite și a celei pentru înzidit, pozițiile legăturilor pentru apă rece și caldă se lasă la o înălțime de 70 cm de la pardoseala finită (v. fig. 234), distanța dintre centrele celor două poziții fiind de 18 cm sau 16 cm, după tipul bateriei folosite. Astfel, în cazul folosirii bateriilor de fabricație recentă, cu corpul de porțelan sanitar sau de fontă emailată, distanța dintre pozițiile legăturilor de apă rece și de apă caldă trebuie să fie de 16 cm, iar în cazul folosirii celorlalte tipuri de baterii pentru baie această distanță trebuie să fie de 18 cm.

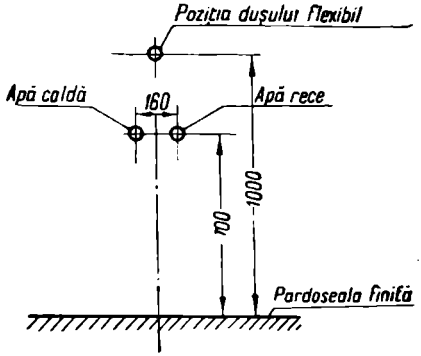


Fig. 235. Pozițiile legăturilor la bateria de baie îngropată în perete.

În cazul cînd bateriile de perete cu corpul de fontă emailată, se montează îngropate, pozițiile legăturilor de apă rece și caldă se vor afla la 70 cm de la pardoseala finită, iar poziția dușului flexibil la 1 m de la pardoseala finită (fig. 235).

Pentru cada de baie tip fotoliu, pozițiile conductelor de apă rece și caldă trebuie să se afle la o înălțime de 85 cm de la pardoseala finită.

f. **Instalația din camera de baie.** Conductele de legătură (derivațiile) trebuie montate cu panta descendentă spre coloane, pentru ca apa să se poată goli la nevoie în coloane. Această regulă este valabilă de altfel pentru toate conductele de legătură, nu numai pentru cele ale camerei de baie.

De obicei teurile pentru racordarea obiectelor din camera băii la coloanele de apă se montează pe coloane sub nivelul legăturilor bideului, căci numai așa se poate goli la nevoie instalația în coloane (fig. 236). În acest caz, lîngă coloane se execută o nișă în perete, în care se montează pe fiecare conductă de legătură cîte un robinet de oprire și un teu de golire. Teurile de golire se prevăd cu dopuri sau cu robinete de golire, și prin ele se poate goli apa din toate conductele montate în camera de baie, pentru a le proteja la nevoie contra înghețului.

Dacă teurile de racordare s-ar monta pe coloane la înălțimea bateriei băii, legăturile la bideu și lavoar ar forma saci de apă,

astfel că instalația nu ar mai putea fi golită complet decît dacă s-ar monta teuri de golire atît lîngă lavoar, cît și lîngă bideu, în afară de robinetele de oprire de lîngă coloane. În acest caz montajul ar fi mai costisitor, iar golirea de apă a instalației

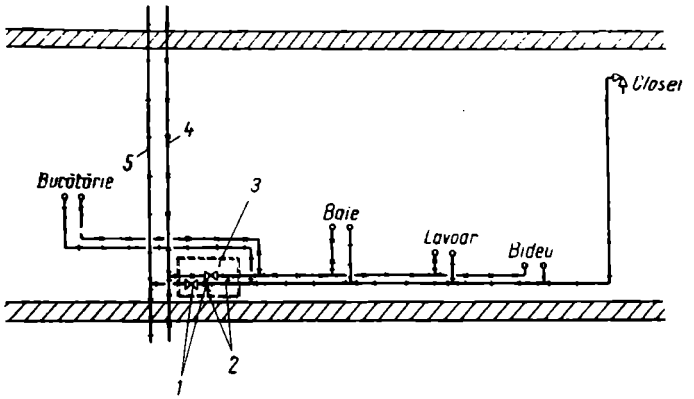


Fig. 236. Legarea la coloane a conductelor de apă din camera de baie:
1 — robinete de oprire; *2* — teuri de golire; *3* — nișă în perete; *4* — conductă de apă caldă; *5* — conductă de apă rece.

pentru eventuala ei protejare contra înghețului ar fi mai greu de realizat de către locatari.

În preocuparea permanentă pentru reducerea prețului de cost al instalațiilor și deci a prețului de cost pe apartament, instalatorii au realizat camere de baie la care cada de baie, lavoarul și bideul sînt deservite cu apă caldă și rece de o singură *baterie de perete cu utilizare multiplă*, prevăzută cu duș flexibil (fig. 237). În acest caz instalația de apă din camera de baie se simplifică, fiind de alimentat numai bateria arătată, care se montează între lavoar și cada de baie, la înălțimea de 1,20 m de la pardoseala finită. Teurile de legătură pentru alimentarea acestei baterii se montează pe coloane la nivelul bateriei.

Bideurile folosite în camerele de baie deservite de baterie unică sînt de tipul B, montate rabatabil.

În ceea ce privește scurgerile, cada de baie se sifonează, așa cum s-a mai arătat, printr-un *sifon combinat*, care îndeplinește în același timp și rolul de sifon de pardoseală.

Dacă legătura dintre sifonul combinat și coloana de scurgere se realizează cu țeavă de plumb de scurgere (fig. 238, *a*) pe coloană se montează o ramificație de 70°, care se îngroapă în planșeu. Țeava de plumb de scurgere, cu diametrul de 50/54 mm, se

așază pe planșeu, izolată cu bitum contra coroziunii și peste ea se toarnă stratul de beton de egalizare.

Dacă legătura dintre sifonul combinat și coloana de scurgere se realizează cu tuburi de fontă de scurgere, pe coloană se mon-

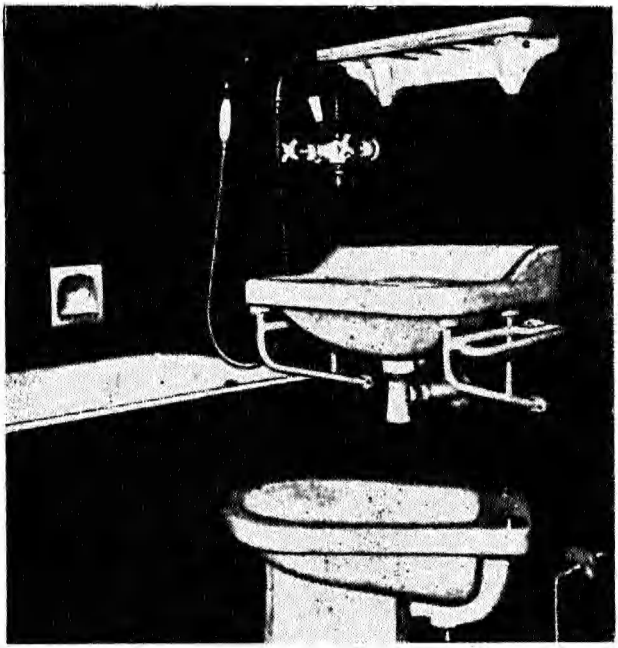


Fig. 237. Bateria de perete cu utilizări multiple.

tează ramificație de 45°, cu cot de 45° (fig. 238, *b*). Ramificația se așază pe coloană puțin mai jos decît în cazul precedent, astfel că mufa cotului de 45° să se afle pe planșeu (v. fig. 238, *b*). Legătura de fontă de scurgere, cu diametrul nominal de 50 mm, se așază pe planșeul de beton armat, cu pantă și trebuie să se termine la o distanță de circa 20 cm de sifonul combinat. Pe această distanță, între tubul de fontă și sifon se pune țeavă de plumb de scurgere de 50/54 mm, izolată cu bitum.

Montajele descrise se execută însă numai dacă umplutura care se pune pe planșeu este mai groasă de 7 cm. În caz contrar legătura se execută pe sub planșeul de beton armat, fie că se folosește conductă de plumb, fie că se folosește conductă de fontă.

În cazul cînd la sifonul combinat se mai leagă lavoarul şi bideul sau numai unul din acestea, sifonul combinat trebuie să aibă ştuţuri de intrare pentru fiecare obiect legat. De aceea sifonul trebuie să se confecţioneze la şantier, pentru ca ştuţurile

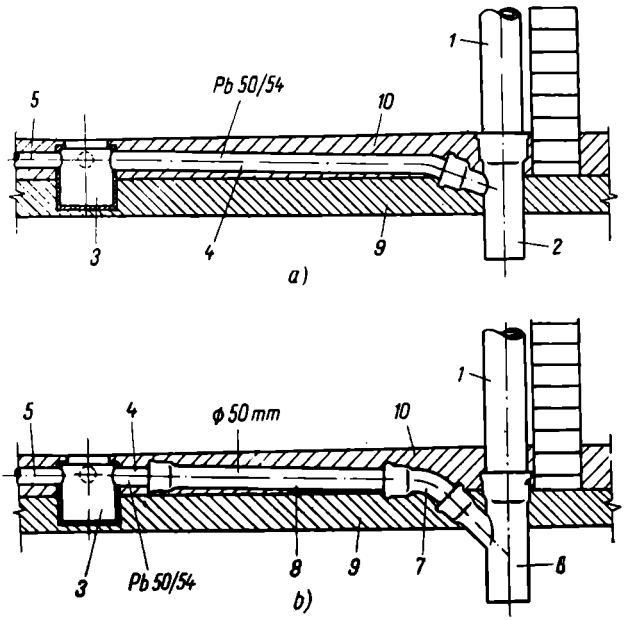


Fig. 238. Legarea sifonului combinat la coloana de scurgere:
a — cu ţeavă de plumb de scurgere; *b* — cu tub de fontă de scurgere; *1* — coloană; *2* — ramificaţie de 70°; *3* — sifon combinat; *4* — ţeavă de plumb de scurgere; *5* — scurgere de la baie; *6* — ramificaţie de 45°; *7* — cot de 45°; *8* — tub de fontă; *9* — planşeu; *10* — strat de egalizare.

lui să aibă poziţiile corecte, conform situaţiei de la faţa locului. În cazul lucrărilor de serie, la blocuri de locuinţe cu multe apartamente, sifoanele combinate, împreună cu ştuţurile şi conductele de legătură la obiecte se execută în atelier, după un prototip, adică se prefabrică în serie.

Pardoseala camerei de baie se execută cu pantă de 2 cm/m spre sifonul combinat.

g. **Confecţionarea sifonului combinat pentru camera de baie.** Corpul sifonului combinat se confecţionează din tablă de plumb de 3 sau 4 mm grosime. Părţile componente se croiesc cu foarfeca de tinichigerie, ţinînd seama de înălţimea maximă pe care o poate avea sifonul în fiecare caz în parte. Lipirea lor se execută

fie cu aliaj de lipit și stearină, ca orice lipitură, încălzirea realizîndu-se cu lampa de lipit, fie cu plumb rezultat din deșeurile de la tăierea tablei de plumb, încălzirea realizîndu-se în acest caz cu flacăra oxiacetilenică, cu suflai mic. După lipire sifonul se ajustează cu raşpelul şi cu răzuitorul (şabărul).

Stuțurile pentru intrarea apei în sifon și cel pentru plecarea apei se confecționează din țeavă de plumb de scurgere și se lipesc la corpul sifonului cu aliaj de lipit sau cu plumb, la fel ca mai sus. Fundul sifonului se dublează cu o placă executată din tablă de oțel galvanizată de 0,75 mm grosime, care îl protejează contra perforării atunci cînd se curăță sifonul.

Rama și grătarul sînt executate din alamă, bronz sau fontă.

În fig. 239 sînt date detaliile necesare pentru confecționarea sifoanelor combinate.

Înainte de montare, partea exterioară a sifonului se protejează contra coroziunii cu un strat de bitum aplicat la cald, sifonul încălzindu-se în acest scop cu flacără.

7. Montarea duşurilor

Poziţiile legăturilor de apă rece şi caldă pentru duşuri se execută la o înălțime de 1,150—1,200 m de la pardoseala finită, distanța dintre cele două poziții fiind de 18 cm sau de 16 cm, după tipul bateriei folosite, la fel ca la băi. Para dușului trebuie să se afle la 2,10 m de la pardoseala finită.

Distanța dintre două dușuri alăturate trebuie să fie de minimum 1 m, iar de la perete pînă la axa perei dușului, minimum 0,5 m.

La dușurile individuale se montează sub fiecare duș cîte o *cadă de fontă pentru duș* (fig. 240). În acest caz poziția legăturii de scurgere trebuie să se afle la 18 cm de la fața zidului de roșu. Cada pentru duș se poate confecționa și la fața locului din beton mozaicat sau din beton îmbrăcat cu plăci de faianță sau de mozaic. Cada pentru duș servește pentru colectarea apei uzate rezultate de la dușul respectiv, pentru ca aceasta să nu se răspîndească pe pardoseală. Ea poate servi și ca baie de picioare, dacă la ventilul de scurgere al căzii se pune dop.

La dușurile comune (în serie) se pot pune căzi pentru duș la fiecare loc, la fel ca la dușurile individuale sau se dă pantă mare la pardoseală către unul sau mai multe sifoane de pardoseală; în ultimul caz pe pardoseala în pantă se pun grătare de lemn, executate astfel ca să se realizeze orizontalitatea. Panta pardoselii în încăperile cu dușuri trebuie să fie de 3—4 cm/m.

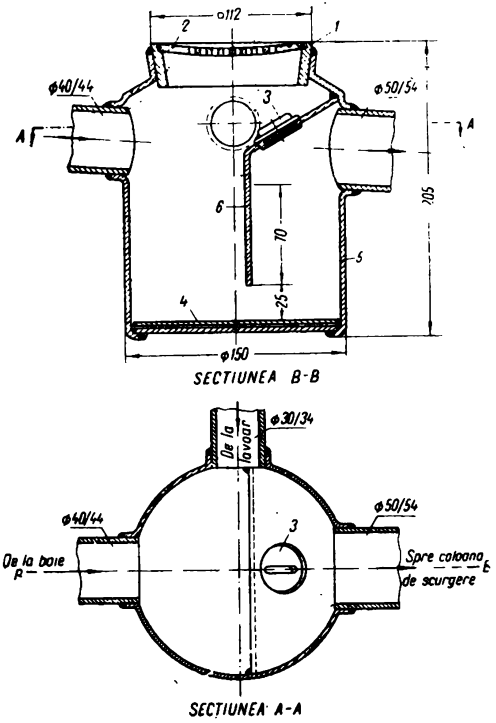


Fig. 239. Detaliile constructive ale sifonului combinat:
1 — rama grătarului; *2* — grătar; *3* — dop de curățire; *4* — tablă de oțel galvanizată; *5* — corpul sifonului; *6* — perete despărțitor.

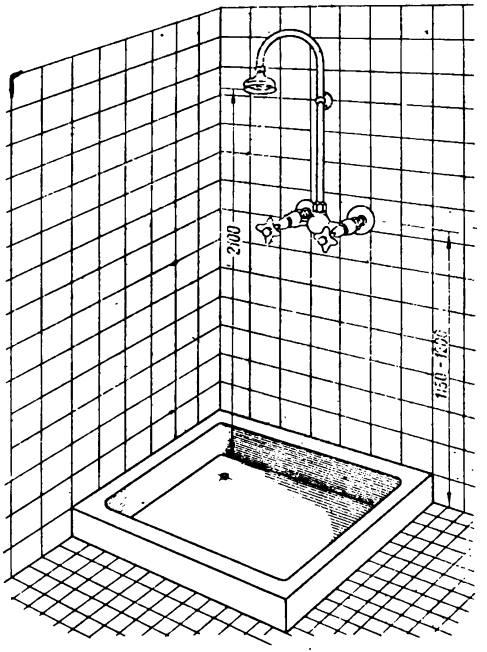


Fig. 240. Duș cu cadă pentru duș.

Uneori la duşurile montate în săli comune apele uzate se colectează în rigole, care se varsă la canal prin recipiente sau prin sifoane de pardoseală.

Duşurile comune pot fi cu baterie amestecătoare individuală, sau cu baterie amestecătoare centrală, cu un singur robinet de manevră la fiecare duş, sau cu trăgător cu lanţ (*duşuri automate*). Ultimele sînt foarte economice, deoarece se consumă apă numai atît timp cît se trage de lanţ.

8. Montarea băilor de fontă pentru picioare

Băile pentru picioare se montează pe cadre metalice sau pe postamente de cărămidă îmbrăcate cu mozaic sau faianţă. De obicei se montează mai multe băi în serie, una lîngă alta, pe un singur rînd (fig. 241), sau pe două rînduri, aşezate spate în spate, înălţimea de la pardoseala finită pînă la marginea superioară a lor fiind de 45 cm.

Ventilul de scurgere al băii pentru picioare se montează la fel ca la cada de baie. Scurgerile se montează sub băi, pentru a fi acoperite cu zidăria de cărămidă. Scurgerile de la toate băile de picioare dintr-o încăpere se racordează la un singur sifon combinat, care serveşte şi ca sifon de pardoseală. Scurgerea fiecărei băi se execută din ţeavă de plumb de scurgere de 40/44 mm, iar colectoarele, din ţeavă de plumb de scurgere de 50/54 mm.

Cînd băile pentru picioare se alimentează şi cu apă caldă, se montează un amestecător comun, care se poate confecţiona chiar pe şantier. În acest caz băile pentru picioare se alimentează printr-o conductă comună cu apă amestecată, iar prin altă conductă, cu apă rece, la fiecare baie pentru picioare existînd cîte două robinete, unul pentru apă amestecată şi celălalt pentru apă rece. Robinetele se montează la 60 cm de la pardoseala finită.

9. Confecţionarea amestecătoarelor de apă rece şi caldă comune

Amestecătoarele comune de apă rece şi caldă se folosesc la instalaţiile de băi pentru picioare şi la instalaţiile de duşuri în serie, înlocuind bateriile amestecătoare individuale. Se confecţionează din ţeavă pentru construcţii (fierbătoare) prin sudură, mărimea lor depinzînd de numărul băilor de picioare sau al duşurilor.

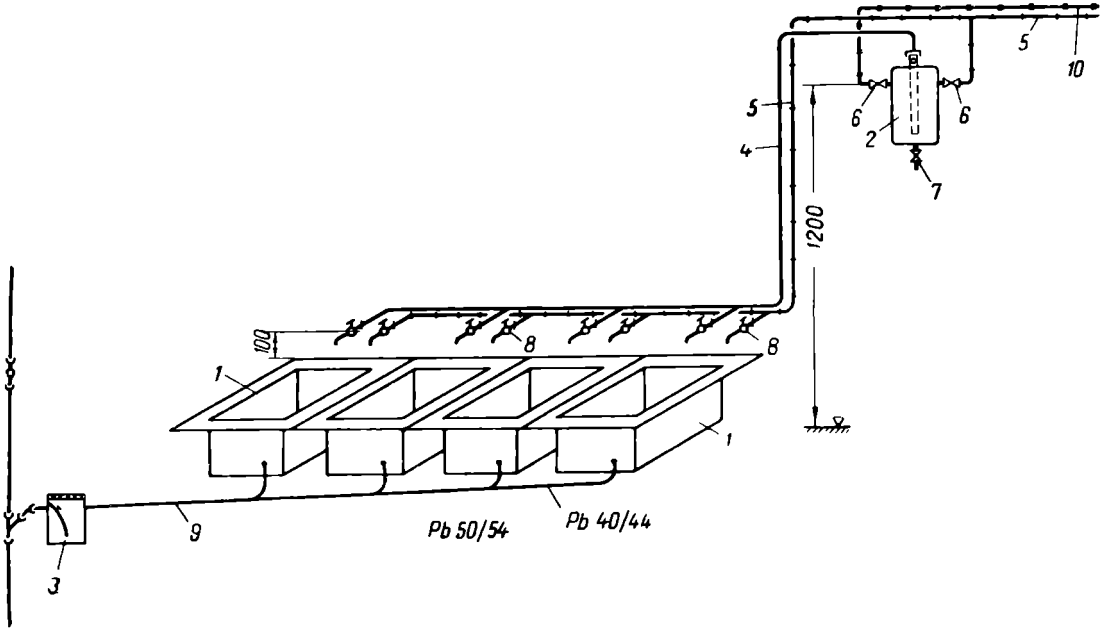


Fig. 241. Instalaţie de băi pentru picioare:

1 — băi pentru picioare; *2* — amestecător comun; *3* — sifon combinat; *4* — conductă de apă amestecată; *5* — conductă de apă rece; *6* — robinete de oprire; *7* — robinet de golire; *8* — robinete de serviciu; *9* — conductă de scurgere.

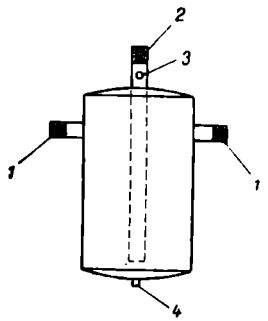


Fig. 242. Amestecător de apă caldă și rece:

1 — racorduri pentru apă caldă și rece; *2* — racord pentru apă amestecată; *3* — mufă de 3/4″ pentru termometru; *4* — știuț cu mufă de 1/2″ pentru robinet de golire.

În fig. 242 se dau detaliile de construcție pentru un amestecător de apă caldă și rece, care poate deservi un număr mai mare de dușuri sau de căzi pentru picioare.

Pe conducta de apă amestecată, la plecarea din amestecător se sudează o mufă obișnuită de 3/4″, în care se înșurubează un termometru pentru controlul temperaturii. Între amestecător și robinetele de pe conductele de apă rece și apă caldă se montează cîte un racord olandez, pentru eventuala demontare a amestecătorului. Un astfel de racord se montează și la plecarea conductei de apă amestecată.

10. Montarea chiuvetelor

Chiuvetele se fixează pe pereți pe dibluri de lemn sau cu șuruburi pentru lemn și spirale de sîrmă zincată, așa cum s-a arătat anterior, după cum pereții se finisează cu tencuieli vopsite sau cu placaj de faianță.

Diblurile sau șuruburile cu spirale se montează astfel ca buza superioară a chiuvetei să se afle la o înălțime de 80 cm de la pardoseala finită (fig. 243).

Poziția legăturilor pentru alimentarea cu apă ale chiuvetelor dreptunghiulare și semirotunde, trebuie să se afle pe axa verticală trasată pe perete, la o înălțime de 115 cm de la pardoseala finită.

Cînd legătura pentru alimentarea cu apă este executată din țeavă de oțel zincată, aceasta se termină în poziția respectivă cu un cot de 90° cu filet interior, în care se înșurubează robinetul de serviciu al chiuvetei. Pentru fixarea mai bună a cotului în perete, în jurul lui se introduce mortar de ciment.

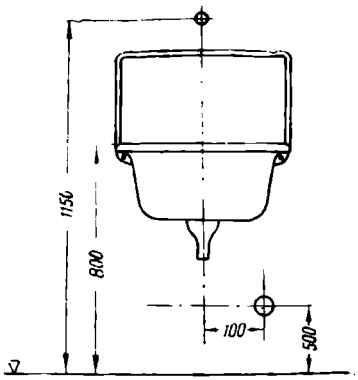


Fig. 243. Poziția chiuvetei dreptunghiulare și a legăturilor.

Dacă țeava zincată este aparentă, în apropierea robinetului de serviciu ea se va monta îngropată sub tencuială pe o porțiune *l* (fig. 244). Pentru aceasta se execută pe conductă, la rece, o curbă de etaj cu presa de mînă, etajul avînd o deviere de circa

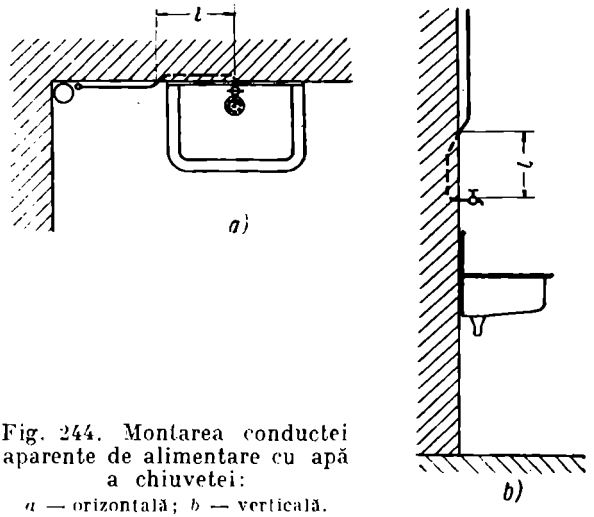


Fig. 244. Montarea conductei aparente de alimentare cu apă a chiuvetei:
a — orizontală; *b* — verticală.

6 cm. Cînd conducta este orizontală, la nivelul robinetului, distanța *l* trebuie să fie mai mare cu cel puțin 5 cm decît jumătate din lățimea chiuvetei. Cînd conducta coboară vertical pe deasupra robinetului, distanța *l* va fi de cel puțin 30—35 cm.

Cînd legătura este executată din țeavă de plumb de presiune, ea se va termina la poziție cu un racord de perete pentru țeavă de plumb (v. fig. 99).

Robinetul se montează în cotul de 90° sau în racordul de perete, prin înșurubare, etanșarea realizîndu-se cu cînepă și ulei de in fiert, la fel ca la îmbinarea țevilor de oțel cu filet.

Înălțimile la care se montează chiuveta și robinetul de serviciu sînt astfel alese încît sub robinet să se poată introduce, deasupra chiuvetei, o găleată pentru luat apă.

La chiuvetele de colț conducta de apă va sosi la robinet vertical, pe colț, iar robinetul se montează de asemenea pe colț, dar între cot sau racordul de perete și robinet se intercalează un prelungitor pentru ca robinetul să iasă puțin mai în afară din colț.

De obicei scurgerea chiuvetei se montează îngropată. În acest caz în apropierea chiuvetei scurgerea se execută din țeavă de plumb de scurgere cu diametrul de 50/54. Scurgerea de plumb face legătura între chiuvetă și conducta de fontă de scurgere, care se termină în perete puțin mai departe și care trebuie să aibă diametrul nominal de 50 mm. Scurgerea de plumb se montează îngropată în zidărie și se îmbină cu tubul de fontă la fel ca la lavoare (v. fig. 231).

Poziția scurgerii de plumb a chiuvetei, indiferent de mărimea chiuvetei, trebuie să aibă o distanță de 50 cm de la pardoseala finită pînă la centrul scurgerii și o distanță de 10 cm de la axa verticală a chiuvetei, trasată pe perete, pînă la centrul scurgerii, înspre dreapta sau înspre stînga (v. fig. 243). Poziția scurgerii de plumb se execută la aceste distanțe atît în cazul cînd conducta de fontă de scurgere are poziție verticală, cît și în cazul cînd are poziție înclinată.

După finisarea tencuielii sau montarea faianței, capătul scurgerii de plumb, care iese puțin în afara tencuielii (faianței), se taie astfel ca să rămînă în afară numai 2,5—3 cm, după care se încălzește ușor cu lampa de lipit și se bate ușor cu ciocănelul spre a i se răsfrînge marginea peste tencuială sau faianță, formîndu-se astfel un fel de rozetă, la fel ca la lavoar și bideu. De această rozetă se va lipi la urmă sifonul de plumb al chiuvetei.

Pentru chiuvete se fabrică de obicei sifoane de plumb S sau P, cu diametrul de 50/54 mm, care se primesc gata confecționate. Dar aceste sifoane pot fi folosite în forma în care au fost fabricate numai cînd conducta de scurgere este aparentă. Cînd scurgerea este îngropată sub tencuială se folosește sifonul întors, confecționat dintr-un sifon S. Pentru aceasta se taie și se elimină din sifonul S partea hașurată în fig. 245, *a*, iar cele două bucăți rămase se lipesc una de alta, după ce se rotesc una față de cealaltă, la dreapta sau la stînga, după cum poziția scurgerii este în stînga sau în dreapta chiuvetei.

La capătul care se racordează la chiuvetă al sifonului se lipește apoi o bucată de țeavă de plumb de scurgere de același diametru ca și sifonul, lungă de 5—6 cm. Aceasta se lărgește în prealabil cu cleștele de lărgit, care se bagă pe la ambele capete, astfel ca bucata de țeavă să se lărgească mult și egal pe toată lungimea ei. Totodată se lărgește cu cleștele de lărgit și capătul sifonului, după care se introduce și se lipește bucata de țeavă de plumb (fig. 245, *b*). Se formează astfel la sifon un guler de 5—6 cm înălțime, în care se introduce ștuțul de scurgere al chiuvetei.

Acest guler este necesar deoarece altfel capătul sifonului s-ar afla la nivelul gărzii hidraulice, ceea ce ar provoca refularea apei printre sifon și ștuțul chiuvetei la vărsarea bruscă în chiuvetă a unui vas mai mare cu apă.

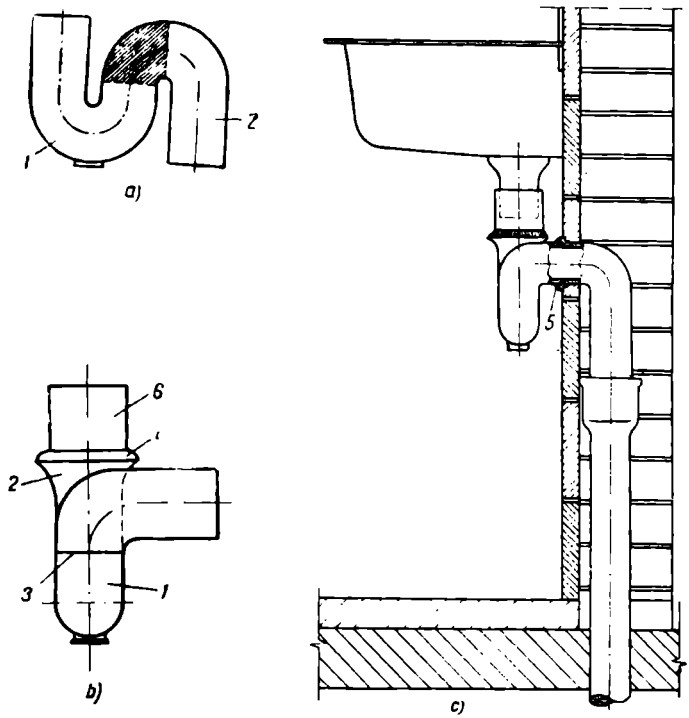


Fig. 245. Confecționarea sifonului întors:
a — parte ce se taie din sifonul S; *b* — sifonul întors; *c* — lipirea sifonului întors la conducta de scurgere; *1* și *2* — părți ce se lipesc; *3*, *4* și *5* — lipituri; *6* — guler.

Ținînd sifonul astfel ca să îmbrace cu gulerul ștuțul de scurgere al chiuvetei se lipește celălalt capăt al sifonului la rozeta formată la capătul scurgerii din perete (fig. 245, *c*). Lipirea se execută ușor, în modul cunoscut, cu aliaj de lipit.

Rozeta de plumb trebuie vopsită o dată cu chiuveta, în aceeași culoare, de obicei albă, cu vopsea de ulei.

Etanșarea îmbinării dintre sifonul de plumb și ștuțul de scurgere al chiuvetei se realizează cu o fîșie de bandaj de pînză impregnată într-un amestec de colofoniu (10 părți) și ulei mineral (o parte), care se încălzesc pînă la topirea completă a colofoniu-

lui, amestecîndu-se bine. Fișia de pînză, făcută sul și ținîndu-se de capăt, se introduce în amestecul fierbinte, în care se desface treptat cu un bețișor la fundul vasului, scoțîndu-se din vas pe măsura impregnării. După ce s-a scos toată fîșia de pînză, aceasta se lasă să se răcească și apoi se strînge din nou în formă de sul,

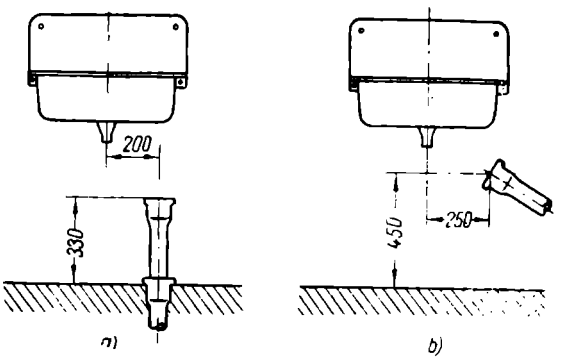


Fig. 246. Pozițiile scurgerii aparente a chiuvetei:
a — scurgere verticală; *b* — scurgere înclinată.

pentru a putea fi înfășurată mai ușor în jurul îmbinării dintre ștuțul de scurgere al chiuvetei și gulerul sifonului întors.

Înfășurarea se execută la cald cu lampa de lipit, iar fîșia se înfășoară atît peste ștuțul chiuvetei, cît și peste gulerul sifonului, formîndu-se o manșetă peste ele. În acest timp trebuie să existe în apropiere un vas cu apă, pentru ca instalatorul să-și ude mîna atunci cînd este necesar să niveleze sau să preseze fîșia de pînză înfășurată.

Cînd scurgerea de la chiuvetă se execută aparent, conducta de fontă de scurgere se aduce de asemenea pînă în apropierea chiuvetei. Dacă traseul acestei conducte este vertical (fig. 246 *a*), tubul de fontă trebuie să se termine la o înălțime de 33 cm de la pardoseala finită și la o distanță de 20 cm în dreapta sau stînga axei chiuvetei. Dacă traseul conductei de scurgere este oblic (fig. 246, *b*), tubul de fontă trebuie să se termine la o înălțime de 45 cm de la pardoseala finită și la 25 cm de la axa chiuvetei, în dreapta sau în stînga. În primul caz legătura între chiuvetă și conducta de scurgere se execută cu sifon de plumb S, neîntors, iar în ultimul caz, cu sifon de plumb P. În ambele cazuri la sifon se execută guler, la fel ca la sifonul întors, iar îmbinarea sifonului la chiuvetă se realizează cu manșetă, așa

cum s-a arătat anterior. Îmbinarea între sifon și tubul de fontă de scurgere se realizează prin intermediul tubulurei de aramă, iar etanșarea în mufa tubului de fontă aparent se realizează cu frînghie gudronată și mastic bituminos.

La chiuvetele de colț, dacă scurgerea se montează chiar pe colț, sifonul de plumb se lasă netăiat, așa cum a fost fabricat, dar se îmbină cu chiuveta executîndu-se la sifon guler și aplicîndu-se manșetă (bandaj), la fel ca la chiuveta dreptunghiulară. Dacă scurgerea se montează pe unul din pereți, se folosește tot sifon întors (tăiat), ca la chiuveta dreptunghiulară.

11. Montarea spălătoarelor duble pentru vase

Spălătoarele duble pentru vase se pot monta în mai multe moduri și anume:

— pe console fixate în perete, la fel ca lavoarele;

— prin fixare la perete, în spate, cu șuruburi pentru lemn în dibluri de lemn sau în spirale de sîrmă și sprijinire în față pe picioare de fontă;

— prin sprijinire la perete, în spate, pe cîrlige pentru rezervor de closet, și sprijinire în față pe picioare de fontă; în acest scop spălătoarele sînt prevăzute în spate cu cîte două urechi.

În primele două moduri fixarea la perete a consolelor sau spălătoarelor se execută așa cum s-a descris anterior.

În ultimul mod de montare, care este cel mai folosit, cîrligele pentru rezervor de closet se fixează pe perete cu mortar de ciment, înainte de a se vopsi pereții. Cîrligele trebuie băgate în zid 6 cm, iar spațiul dintre zid și ciocul cîrligului trebuie să fie de 11 mm pentru ca fixarea să fie perfectă, fără joc.

Cele două picioare de fontă se fixează de spălător, la locul lor, cu șuruburi mecanice, cu care se strîng astfel ca să nu aibă joc. Pentru ca picioarele spălătorului să nu alunece pe pardoseală la o eventuală lovire a lor, sub ele se pune cîte o plăcuță de plumb, cu diametrul egal cu al piciorului.

Înălțimea de la pardoseala finită a pozițiilor legăturilor de alimentare cu apă rece și caldă trebuie să fie de 1,00 m în cazul cînd se montează la spălător baterie de perete cu braț basculant, cu pipa deasupra bateriei, de 1,10 m în cazul cînd se montează baterie de perete cu braț basculant cu pipa sub baterie și de 0,60 m în cazul cînd bateria se montează chiar pe spălător. Aceste poziții se amplasează, la înălțimile de mai sus, distanțate între ele la 160 mm și așezate simetric de o parte și de alta a

axei verticale a spălătorului trasată pe perete (fig. 247). De aceea instalatorul trebuie să cunoască modelele de baterii ce se vor monta, înainte de a executa pozițiile de alimentare cu apă a spălătoarelor duble.

Poziția legăturii de scurgere se amplasează la 50 cm de la pardoseala finită, pe axa verticală. Conducta de scurgere, executată din țeavă de plumb de scurgere cu diametrul de 50/54 mm, trebuie montată înainte de tencuirea pereților sau de îmbrăcarea lor cu faianță.

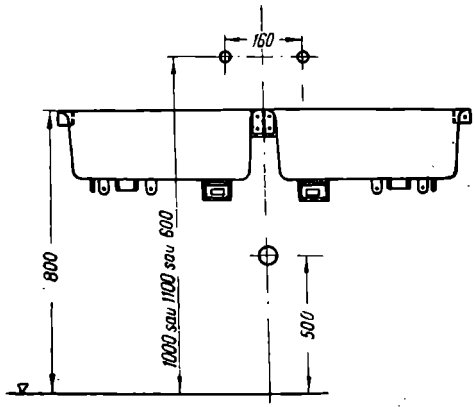
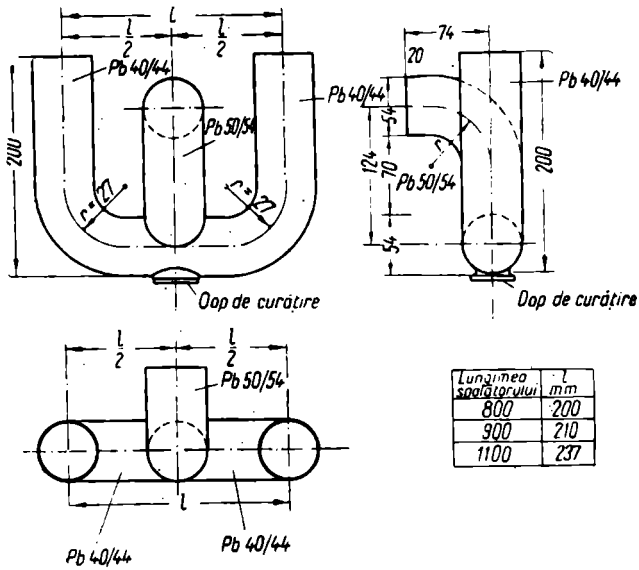


Fig. 247. Poziția spălătorului și a legăturilor.

Pentru economie de material și estetica lucrării, în locul a două sifoane obișnuite de plumb se confecționează de către instalator pe șantier un sifon dublu, din țeavă de plumb de scurgere, conform desenului din fig. 248.



Lungimea spălătorului	l mm
800	200
900	210
1100	237

Fig. 248. Sifon dublu pentru spălător de vase.

Legătura sifonului la poziția conductei de scurgere se execută în același mod ca la chiuvetă. Legătura sifonului la vas se realizează prin lipirea sifonului de plumb la racordul de lipit al ventilului spălătorului.

12. Montarea albiilor de spălat rufe

Albiile comune de spălat rufe din blocurile de locuințe se montează astfel ca înălțimea de la pardoseala finită la marginea superioară a albiei să fie de 85—90 cm. La stabilirea acestei distanțe s-a ținut seama că pe pardoseală se așază în fața albiei un grătar de lemn pentru ca persoana care folosește albia să nu stea cu picioarele pe pardoseala de ciment umedă. În orice caz albia de spălat rufe trebuie să fie așezată cu circa 10 cm mai sus decît chiuveta sau lavoarul, pentru ca persoana care spală să nu stea prea aplecată în timpul folosirii albiei.

Albia se așază la perete, sprijinită pe console fixate pe dibluri de lemn în zidul de cărămidă sau de beton. Diblurile se montează în perete cu mortar de ciment preparat cu nisip cernut. La montarea diblurilor gaura în zid trebuie udată bine. Diblul se fixează în gaură cu puțin ipsos, apoi se pune mortar de ciment în jurul diblului și peste el, pînă la nivelul tencuielii, pentru ca apa să nu pătrundă la diblu și să-l putrezească.

În general în spălătorii tencuielile sînt executate din mortar de ciment și sclivisite.

Poziția legăturii de alimentare cu apă se amplasează la o înălțime de 1,15 m, iar poziția legăturii de scurgere la o înălțime de 35 cm de la pardoseala finită, ambele înălțimi socotindu-se pînă la centrele conductelor respective. După cum se vede poziția legăturii de scurgere la albie se amplasează mai jos decît la chiuvetă și spălător de vase, deoarece fundul albiei este mai adînc, iar ștuțurile de scurgere ale albiei sînt mai lungi decît la acestea.

Cînd albiile sînt cu două compartimente, alimentarea lor cu apă caldă și rece se realizează prin baterii amestecătoare cu braț basculant de tipul folosit la spălătoarele duble de vase, iar cînd sînt cu un singur compartiment se montează de regulă două robinete de serviciu, unul pentru apă caldă și celălalt pentru apă rece, mai rar baterie amestecătoare.

Pentru scurgere se folosește sifon dublu de spălător de vase, dacă albiile sînt cu două compartimente, sau sifon obișnuit de chiuvetă (neîntors), S sau P , după poziție, dacă albiile sînt cu un singur compartiment.

Etanșarea îmbinării dintre sifonul de plumb și ștuțul de tablă al albiei se realizează la fel ca la chiuvetă, cu fîșie de pînză impregnată într-un amestec de colofoniu și ulei mineral.

Etanșarea cu bitum realizată uneori de instalatori nu dă rezultate, întrucît bitumul în contact cu apa caldă se topește și nu mai asigură o bună lipire.

13. Montarea bateriilor de perete

La montarea bateriilor de perete pentru baie, duș, spălător etc., în special a celor aparente, trebuie să se dea mare atenție pentru ca acestea să fie așezate în poziție corectă, adică axele celor două robinete ale bateriei să se afle într-un plan perfect orizontal, perpendicular pe peretele respectiv. Altfel bateriile vor avea o așezare neestetică, supărătoare la ochi.

De aceea, pozițiile conductelor de apă executate pentru montarea acestor baterii trebuie să fie bine verificate cu nivela cu bulă de aer (bolobocul) și corectate în consecință înainte de a se monta bateriile.

Verificarea se efectuează imediat ce s-au executat pozițiile, înainte ca șlițurile din zidărie în care s-au așezat conductele să fie astupate. În vederea verificării cele două conducte de legătură se fixează împreună de perete prin copci de ipsos (fig. 249), aplicate în apropierea pozițiilor, și în fiecare din cele două poziții (de apă caldă și de apă rece) ale bateriei se înșurubează provizoriu cîte un ștuț de țeavă, de același diametru nominal ca și conductele de legătură (fig. 249, *a*); apoi pe cele două ștuțuri de țeavă se așază nivela cu bulă de aer, atît transversal peste ambele ștuțuri, cît și de-a lungul fiecărui ștuț în parte. Pozițiile sînt corecte cînd nivela arată, în toate cazurile, orizontalitatea și cînd distanța măsurată între axele ștuțurilor este egală cu distanța dintre axele robinetelor bateriei.

În general la prima încercare nivela nu arată orizontalitatea, fie din cauză că așezarea coturilor cu care se termină pozițiile și în care s-au înșurubat ștuțurile nu a fost bine făcută, fie din cauza defectelor constructive ale acestor coturi, care pot avea uneori pereții neegali sau orificiile dezaxate. Din aceleași cauze și distanța dintre axele ștuțurilor poate să nu fie cea necesară, deși această distanță, măsurată între centrele orificiilor celor două fitinguri, a corespuns.

Pentru corectarea pozițiilor este necesar să existe posibilitatea de a deplasa orificiile celor două coturi ale pozițiilor, atît în plan

orizontal, cît și în plan vertical. În acest scop, în afară de cotul de la poziție, pe fiecare conductă trebuie să mai existe, în apropierea poziției, încă un fiting (teu sau cot).

Astfel, în fig. 249 coturile *1* permit rotirea orificiilor poziților în plan orizontal, iar coturile *2* sau teurile *3* permit rotirea acelorași orificii în plan vertical.

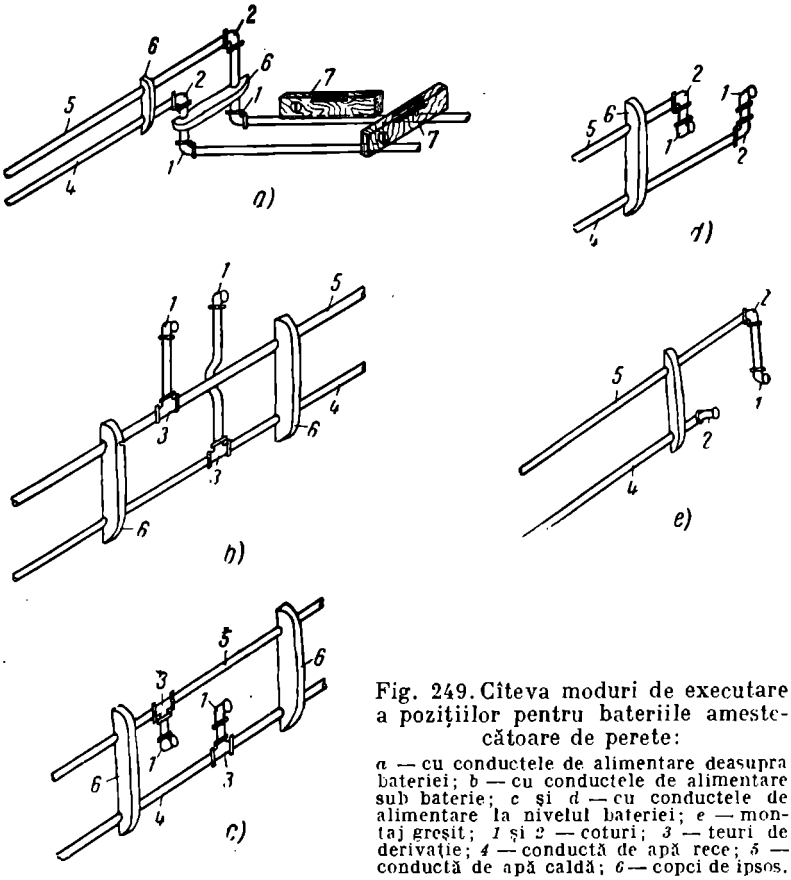


Fig. 249. Cîteva moduri de executare a pozițiilor pentru bateriile amestecătoare de perete:

a — cu conductele de alimentare deasupra bateriei; *b* — cu conductele de alimentare sub baterie; *c* și *d* — cu conductele de alimentare la nivelul bateriei; *e* — montaj greșit; *1* și *2* — coturi; *3* — teuri de derivație; *4* — conductă de apă rece; *5* — conductă de apă caldă; *6* — copci de ipsos.

Montajul din fig. 249, *e* este greșit, deoarece pe conducta de apă rece s-a montat numai un cot, cel de la poziție, care permite rotirea orificiului respectiv numai în plan vertical.

Pe pozițiile astfel corectate, bateriile se montează apoi ușor, deșurubînd de la baterie racordurile olandeze drepte sau coturile

cu racord olandez, după tipul bateriei și înșurubîndu-le în pozițiile din perete. Apoi piulița olandeză a fiecărui racord (drept sau cu cot) se înșurubează la corpul bateriei, care astfel este montată în poziția definitivă.

În cazul bateriilor noi, cu corpul de fontă emailată sau de porțelan sanitar, se demontează mai întîi corpul lor și apoi se înșurubează la poziții robinetele propriu-zise ale bateriei în poziție definitivă, verificată cu nivela. Orizontalitatea robinetelor respective se realizează cu ajutorul unor excentrice cu care acestea sînt prevăzute. Apoi se aplică peste robinete corpul bateriei, care trebuie să intre ușor, neforțat, se pun rozetele nichelate și piulițele și în cele din urmă crucile de manevră. Dezavantajul acestor baterii constă în faptul că atunci cînd trebuie schimbată o garnitură trebuie demontat complet corpul bateriei, ceea ce mai ales la bateriile îngropate în zid este un mare neajuns.

La montajul sub tencuială, țevile pentru alimentarea cu apă a obiectelor sanitare se îngroapă în zidărie în mod obișnuit, adică 2/3—3/4 din diametrul lor exterior, așa cum s-a arătat anterior.

Țevile pentru alimentarea cu apă a bateriilor de perete, îngropate în zidărie se îngroapă în zidul de roșu tot 2/3—3/4 din diametrul exterior al lor, dar în apropierea bateriei se merge cu ele mai adînc în zidărie, cu ajutorul curbelor de etaj sau al coturilor.

14. Montarea sifoanelor de pardoseală

Sifoanele de pardoseală se montează înainte de turnarea pardoselilor. De aceea se cere o mare atenție la fixarea poziției lor, deoarece pardoseala se execută apoi cu pantă de scurgere către ele. În plus trebuie menționat că panta de scurgere nu este aceeași în toate încăperile în care se montează sifoane de pardoseală, ci cu atît mai mare cu cît prin sifon se scurge un debit mai mare de apă. Astfel, terasele acoperișurilor pe care pot cădea în scurt timp cantități importante de apă de ploaie se vor executa cu pantă mult mai mare decît pardoselile camerelor de dușuri sau ale spălătoriilor.

Panta pardoselii trebuie să pornească din toate colțurile încăperii către sifonul de pardoseală și să fie uniformă, astfel ca apele scurse pe pardoseală să nu stagneze nici un moment, căci pot degrada tavanele și pereții.

Se recomandă ca la așezarea sifoanelor de pardoseală să se aplice procedeul de mai jos, care în practică a fost aplicat cu succes.

Se măsoară mai întîi pe perete, într-un punct oarecare al încăperii, o distanță de 1 m de la linia de vagnis în jos și se determină nivelul pardoselii finite; se ia apoi o cărămidă și se așază lîngă perete în punctul respectiv, potrivindu-se astfel ca fața superioară a cărămizii să se afle la nivelul pardoselii finite. Apoi se așază sifonul de pardoseală la locul lui de montare, după care se ia un dreptar de lemn și se așază cu un capăt pe cărămida menționată, iar cu celălalt capăt lîngă sifonul de pardoseală, pe o altă cărămidă. Așezînd nivela (bolobocul) pe dreptar, cărămida de lîngă sifonul de pardoseală se va ridica sau coborî, pînă cînd dreptarul va căpăta o poziție orizontală. Cărămida de lîngă sifon se fixează în această poziție și apoi se măsoară de la partea inferioară a dreptarului în jos, după caz, următoarele distanțe la care se va așeza partea superioară a sifonului de pardoseală:

3—5 cm în camerele de baie;
3—6 cm pe terase mici și balcoane;
4—6 cm în spălătorii de rufe;
5—7 cm în camerele de dușuri;
8—15 cm la terase-acoperișuri.

După așezarea în modul arătat a sifonului de pardoseală, cărămizile suport folosite se înlătură, iar sifonul se fixează în această poziție cu mortar de ciment gras. Totodată se fixează în gaura respectivă din planșeu și conducta de scurgere de fontă.

Etanșarea îmbinării dintre sifonul de pardoseală și conducta de scurgere se realizează cu ștuț de țeavă de plumb și cu frînghie albă și mortar de ciment, la fel ca la closetul de faianță tip A, cu tubul de scurgere interior.

Înainte de turnarea pardoselilor în încăperile în care se montează sifoane de pardoseală, instalatorul trebuie să aibă grijă ca să se astupe cu mortar de ciment găurile din planșeu prin care trec coloane de apă sau de scurgere. Această grijă se impune pentru ca să nu se degradeze ulterior construcțiile din cauza instalațiilor.

La montarea sifoanelor pentru evacuarea apelor de pe terase se vor monta în jurul sifoanelor straturile de hidroizolație prevăzute în proiect.

15. Montarea fîntînilor de băut apă

a. **Montarea fîntînilor cu picior.** Fîntînile cu picior se folosesc în exteriorul clădirilor. Fiecare fîntînă se montează pe cîte un recipient legat la canalizare. Talpa fîntînii se prinde cu şuruburi de un grătar special, care se aşază deasupra recipientului, pe rama de fontă a acestuia. Grătarul se livrează o dată cu fîntîna. Prin el se scurge în recipient apa rezultată din jetul fîntînii. Legătura pentru alimentarea cu apă a fîntînii se execută prin recipient, cu ţeavă de plumb de presiune, pe care se intercalează un robinet de trecere pentru reglarea jetului de apă.

În preajma iernii fîntîna se demontează, iar deasupra recipientului se pune capac obişnuit de fontă. Conducta de apă rămîne în recipient, strînsă către fundul recipientului, iar deasupra ei se pune un strat protector contra îngheţului, de exemplu o saltea de paie.

b. **Montarea fîntînilor de perete.** Fîntînile de perete se fixează pe perete ca şi chiuvetele, cu şuruburi pentru lemn şi dibluri de lemn sau spirale de sîrmă zincată.

Poziţiile legăturilor de alimentare cu apă şi de scurgere se amplasează la o înălţime de 50 cm măsurată între pardoseala finită şi centrul poziţiilor respective (fig. 250).

Poziţia de apă va fi în dreapta iar cea de scurgere în stînga, sau invers, ambele poziţii fiind aşezate simetric faţă de axa trasată pe perete a fîntînii, distanţa dintre cele două poziţii fiind de 20 cm.

Fîntîna se montează pe perete astfel ca marginea ei superioară să se afle la o înălţime de 80 cm de la pardoseala finită.

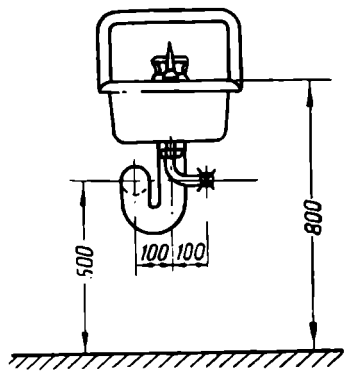


Fig. 250. Poziţia fîntînii de perete şi a legăturilor.

Fîntîna se leagă la scurgere cu sifon întors, ca la chiuvetă.

Armăturile şi sifoanele de scurgere se montează la vas ca la orice obiect sanitar.

Capitolul XII

EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DIN PREFABRICATE

1. Generalități

Creșterea din ce în ce mai mult a volumului lucrărilor de construcții care se execută în țara noastră determină an de an creșterea volumului lucrărilor de instalații. Realizarea acestui volum sporit de lucrări implică noi metode de lucru. Una dintre aceste metode este prefabricarea în ateliere, pe baze industriale a diverselor elemente componente ale instalațiilor, rămînînd ca pe șantiere să se facă numai montarea acestor elemente, adică așezarea, fixarea și îmbinarea între ele.

Pentru a se putea trece pe scară mare la execuția cu prefabricate este necesar ca atît lucrările de construcții, cît și cele de instalații să fie tipizate, spre a se putea adopta cît mai puține tipuri de prefabricate, care să se execute în serie, într-un număr cît mai mare de exemplare. De asemenea se impune o mecanizare la maximum a tuturor operațiilor din ateliere și dotarea șantierelor cu mașinile de ridicat necesare. În plus trebuie ca lucrările de construcții să se execute cu abateri cît mai mici de la cotele prevăzute în proiect, căci altfel modificările ulterioare ale prefabricatelor scumpesc lucrările. În gereral, dacă și lucrările de construcții se execută din prefabricate aceste abateri sînt neînsemnate și se încadrează în limitele admisibile prin standardele în vigoare.

Executarea prin prefabricate a lucrărilor de instalații se pretează în special la blocurile de locuințe cu număr mare de apartamente, în care instalațiile sanitare sînt identice și grupate atît pe orizontală cît și pe verticală.

Prin prefabricarea lucrărilor în ateliere se obțin următoarele avantaje:

— se mărește ritmul de execuție a lucrărilor, scurtîndu-se astfel termenele de dare în folosință;

— se reduce manopera, forțele de muncă fiind mai rațional folosite;

— se realizează economii de materiale, prin folosirea lor mai rațională;

— se mărește productivitatea muncii, ca urmare a mecanizării operațiilor din atelier, a specializării muncitorilor, cît și a eliminării timpilor morți;

— se obțin lucrări de calitate mai bună, datorită mecanizării operațiilor și posibilităților de controlare mai atentă a lucrărilor executate în atelier și a materialelor intrate;

— se desființează caracterul sezonier al lucrărilor și se elimină vîrfurile de producție din timpul verii.

În rezumat, prin folosirea prefabricatelor se micșorează termenele de execuție și prețul de cost și se îmbunătățește calitatea lucrărilor.

În plus, marea majoritate a lucrărilor se execută în atelierul de prefabricate, în care condițiile de lucru pentru muncitori sînt mult mai bune, atelierul fiind bine iluminat, încălzit și ventilat. De asemenea protecția muncii în atelier este mult mai bine asigurată decît pe șantiere.

Pînă în prezent la noi în țară și în alte țări s-au încercat și folosit următoarele categorii de prefabricate pentru instalații sanitare: ansambluri de prefabricate, blocuri sanitare, panouri sanitare și cabine sanitare.

2. Ansambluri de prefabricate

Prin ansambluri de prefabricate se înțeleg porțiuni ale instalației, constînd din noduri sau tronsoane de conducte. Un ansamblu de prefabricate este alcătuit din piese prefabricate și materiale de instalații, îmbinate între ele în atelier. Îmbinarea între ele a diverselor ansambluri de prefabricate se realizează pe șantier.

Ca exemple de ansambluri de prefabricate se pot cita: porțiuni din coloanele de apă, porțiuni din coloanele de scurgere (fig. 251), legături la obiecte pentru alimentarea cu apă sau pentru scurgere.

Mărimea unui ansamblu de prefabricate depinde totdeauna de posibilitățile de transport și de manevrare pe șantier, precum și de posibilitățile de îmbinare cu ansamblurile de prefabricate vecine.

Astfel, un ansamblu de prefabricate pentru conducta de apă, care se îmbină prin filet, trebuie să se poată roti pentru a se

înşuruba în ansamblul montat anterior. Dacă el conţine ramificaţii sau curbe şi se montează în poziţii dificile (aproape de perete, în colţuri, în nişe înguste etc), rotirea poate fi împiedicată. De exemplu în cazul conductei de apă din fig. 252, care se montează într-un canal sub pardoseală, dacă ansamblurile de prefabricate ar fi *a-c* şi *c-e*, nici unul din ele nu ar putea fi rotit pentru a se înşuruba în celălalt în punctul *c*. Din contră, dacă se confecţionează aici 3 ansambluri, *a-b*, *b-d* şi *d-e*, înşurubarea în punctele *b* şi *d* este posibilă.

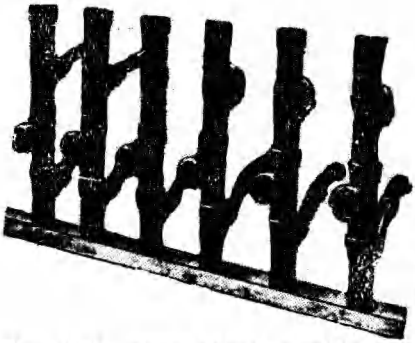


Fig. 251. Ansambluri prefabricate pentru coloana de scurgere.

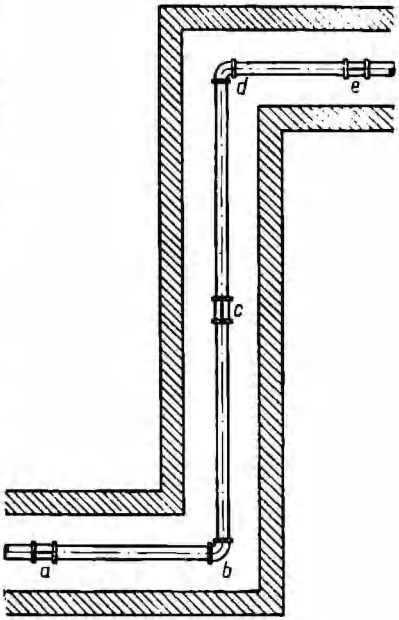


Fig. 252. Împărţirea în ansambluri a conductei.

În cazul cînd nu se poate găsi altă soluţie şi asamblarea trebuie totuşi să se monteze în poziţii care nu permit rotirea ansamblului, îmbinarea între ansambluri se poate realiza cu racord olandez, cu mufă stînga-dreapta sau cu filet lung.

Îmbinarea cu racord olandez se poate utiliza cînd ansamblurile trebuie să rămînă fixe şi sînt montate aparent sau în nişe cu posibilităţi de vizitare permanente (uşiţe); îmbinarea cu mufă stînga-dreapta se utilizează la ansambluri îngropate şi aparente, cînd ansamblurile ce se îmbină pot fi deplasate prin strîngerea mufei; îmbinarea cu filet lung se foloseşte la ansambluri aparente sau mascate, cînd este necesară şi o compensare a lungimilor.

În cazul ansamblurilor pentru conducte de scurgere, lungimea acestora este limitată în primul rînd de greutatea lor, deoarece

dacă sînt prea grele, în timpul transportului şi al manipulării se pot mişca piesele în îmbinări, compromiţîndu-se etanşeitatea lor. Piesele componente ale acestor ansambluri se îmbină cu plumb, ştemuirea executîndu-se la banc în atelier; îmbinarea între ele a ansamblurilor se execută pe şantier, la locul de montare.

3. Blocuri sanitare

Un bloc sanitar este alcătuit din mai multe ansambluri de prefabricate rigidizate între ele într-un anumit mod; blocul

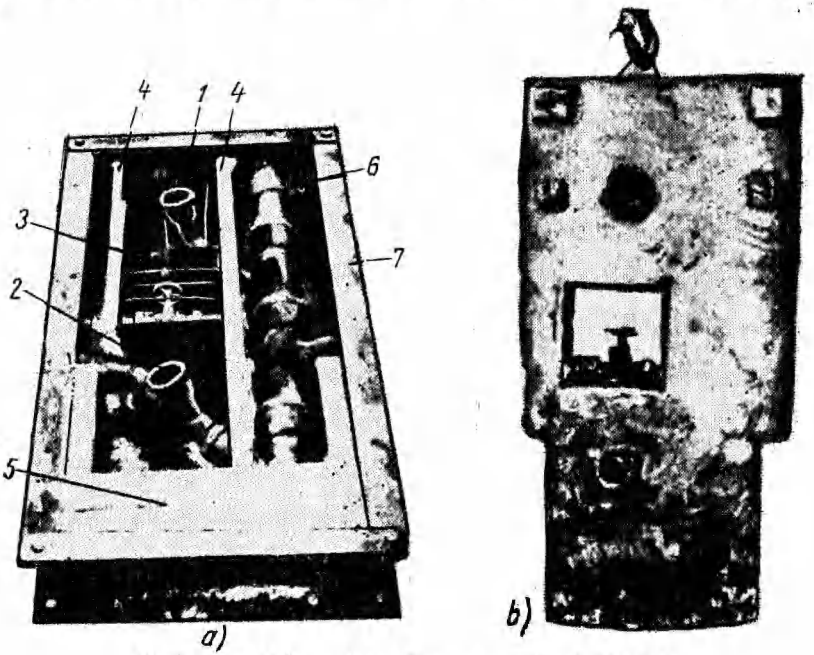


Fig. 253. Bloc sanitar în panou mic de beton:
a — fixarea nodurilor de apă şi canalizare în cofrajul metalic; *b* — bloc sanitar scos din cofraj, prins cu cîrligul macaralei; *1* — mufă pentru scurgerea sifonului lavoarului; *2* — mufă pentru scurgerea sifonului de pardoseală şi a căzii de baie; *3* — nişă pentru robinetele de reglaj; *4* — conducte de oţel zincate; *5* — strat pentru protejarea capetelor conductelor în timpul transportului; *6* — ansamblu de fontă de scurgere; *7* — cofraj metalic.

sanitar se transportă şi se montează pe şantier ca o piesă unitară.

În fig. 253 este reprezentat un tip recent de bloc sanitar în panou de beton, proiectat şi executat la noi. După cum se observă

pe figură, în panoul de beton s-a înglobat marea majoritate a îmbinărilor.

Blocul în panou de beton asamblîndu-se într-un cofraj metalic, pozițiile tuturor conductelor sînt executate cu toleranțe foarte mici.

Greutatea blocului este de circa 300 kg, astfel că poate fi ridicat și montat pe șantier cu orice macara. Blocul se fixează la locul de montaj într-un gol lăsat special în acest scop în planșeul de beton armat (fig. 254). Înainte de fixarea lui definitivă se pune sub părțile cu care se sprijină cîte o fîșie de plută de 3-6 cm grosime, care pe de o parte asigură izolarea contra transmiterii în clădire a zgomotelor produse de instalație, iar pe de altă parte compensează toleranțele de fabricație la montajul pe verticală.

După fixarea blocului în clădire în poziția definitivă, se îndepărtează stratul protector de la partea de jos, prin lovire ușoară cu ciocanul. Acest strat este executat dintr-un amestec de talaș de lemn cu ipsos și are rolul de a proteja în timpul transportului și manipulării conductele care ies din masivul de beton la partea inferioară.

Legăturile pe verticală dintre două blocuri sanitare vecine se realizează pe șantier prin metode obișnuite, cu țevi de oțel pentru apa caldă și rece și cu tuburi de fontă pentru scurgere. Conductele de legătură respective se maschează cu rabiț sau în alt mod.

Conductele de apă dintre blocuri se pot îmbina în două moduri:

— sau cu mufe stînga-dreapta, cu montaj în liră, între cele două blocuri (fig. 254);

— sau cu filet lung la partea de sus (fig. 255).

Primul mod de îmbinare este mai bun și asigură și o compensare a dilatației conductelor. Indiferent de modul de îmbinare, conducta de apă caldă trebuie să aibă un traseu cotit, pentru asigurarea dilatării și contractării conductei.

Pentru legarea conductelor de scurgere dintre blocuri se folosesc mai multe bucăți scurte de tuburi de fontă, pentru a se putea face introducerea lor în mufele de îmbinare (v. fig. 255). Acestea se așază provizoriu după un traseu curb (reprezentat punctat) și după ce s-a făcut introducerea capetelor drepte ale tuturor tuburilor în mufe, traseul se aduce la verticală (linia plină).

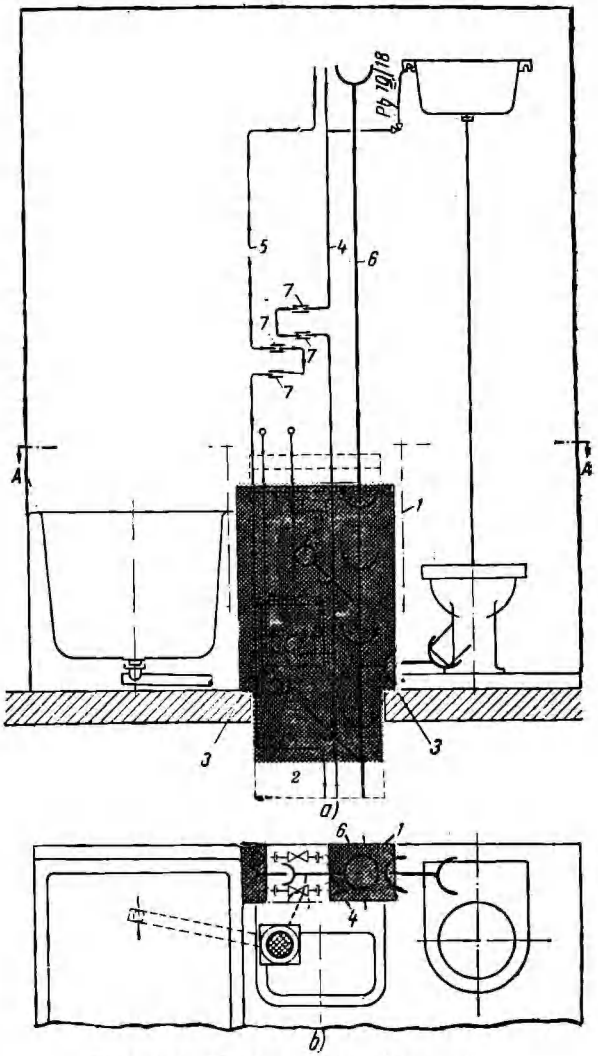


Fig. 254. Montarea blocului sanitar:

a — vedere din față; *b* — vedere de sus (din *A*—*A*); *1* — bloc sanitar; *2* — strat protector; *3* — plută de 3—6 cm grosime; *4* — conductă de apă rece; *5* — conductă de apă caldă; *6* — conductă de scurgere; *7* — mufă stînga-dreapta.

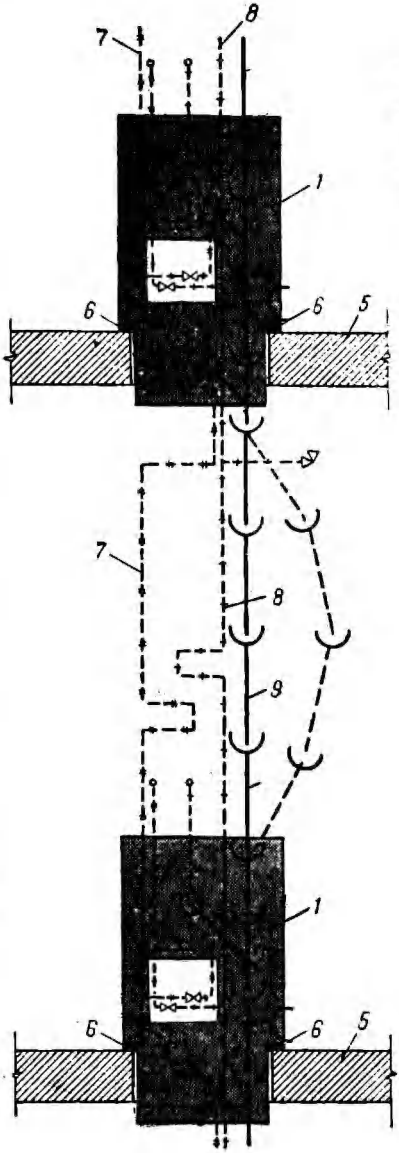


Fig. 255. Executarea legăturilor dintre două blocuri sanitare:

1 — blocuri sanitare; *5* — planșeu de beton armat; *6* — plută de 3—6 cm grosime; *7* — conductă de apă caldă; *8* — conductă de apă rece; *9* — conductă de scurgere.

4. Panouri sanitare

Prin panou sanitar se înțelege un perete despărțitor executat în atelier din diverse materiale de construcție și având înglobate în masa lui, sau fixate aparent, părți ale instalației. Panourile

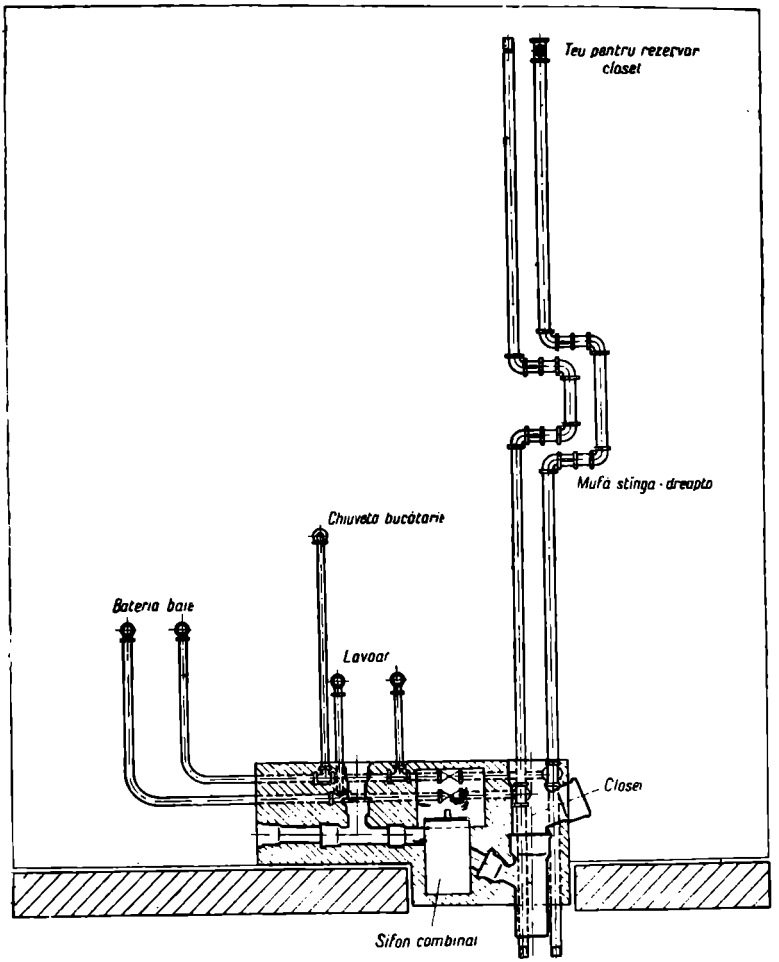


Fig. 256. Panou sanitar.

sanitare se folosesc în special atunci cînd clădirea se execută cu pereți prefabricați, adică din panouri mari.

La noi s-a realizat pînă acum un panou solidarizat cu un bloc sanitar în panou mic de beton de genul celui descris la paragraful precedent, în masa panoului sanitar fiind înglobate numai conductele de legătură dintre blocul sanitar şi obiectele sanitare (fig. 256). Pentru executarea panoului sanitar cofrajul panoului s-a confecţionat lîngă blocul sanitar, în cofraj s-au fixat conductele de legătură la obiectele sanitare şi mustăţile de solidarizare ale blocului sanitar şi apoi s-a turnat betonul uşor din care s-a realizat panoul.

Ridicarea şi aşezarea panourilor sanitare la locul de montaj pe şantier se execută de către constructori, cu ajutorul macaralelor turn sau portal, deoarece acestea fiind, în primul rînd, elemente de construcţie (pereţi despărţitori), montarea lor trebuie să se încadreze în fluxul tehnologic pe care îl urmează toate elementele de construcţie prefabricate.

Legăturile pe verticală între blocurile sanitare ale panourilor se execută de către echipa de instalatori în modul arătat la paragraful precedent. Aceste legături se maschează în cele din urmă cu rabiţ sau în alt mod; accesul la robinetele instalaţiei se face prin uşiţe lăsate în acest scop în blocurile sanitare.

5. Cabine sanitare

Ultimul tip de prefabricat folosit este cabina sanitară, numită şi *cabina spaţială*. O cabină sanitară este un spaţiu închis, total sau parţial, prin pereţi, pardoseală şi tavan, care cuprinde instalaţiile de apă şi scurgere aferente, avînd eventual şi obiectele sanitare montate (fig. 257). Unul din pereţii cabinei este panou sanitar, de felul celui descris la paragraful precedent. Cabina sanitară poate cuprinde numai camera de baie sau atît camera de baie, cît şi closetul.

Cabina sanitară se execută în atelier, cu pereţii şi pardoselile gata finisate, şi se transportă astfel la şantier, unde este ridicată şi aşezată la locul de montaj cu ajutorul macaralei turn sau portal.

Ca şi în cazul panourilor sanitare, montarea cabinei sanitare în clădire cade în sarcina constructorilor, întrucît face parte integrantă din construcţie. Instalatorii execută, în mod obişnuit, instalaţiile din subsol şi poziţiile pentru apă şi scurgere în punctele fixate în proiect, la care urmează să se racordeze cabina sanitară

de la parter. În cazul cînd clădirea nu are subsol, instalațiile respective se execută la parter, în canale sub pardoseală.

Tot instalatorii execută racordările conductelor de apă și de scurgere dintre cabinele sanitare.

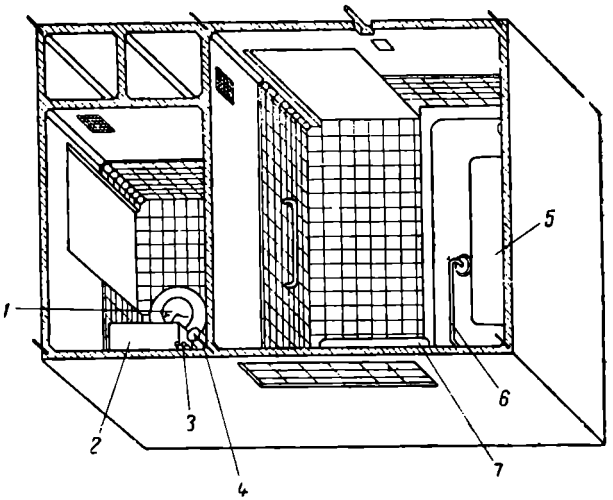


Fig. 257. Cabină sanitară:
1 — closet; *2* — rezervor de spălare; *3* — coloane de apă rece și caldă; *4* — coloană de scurgere; *5* — cadă de baie; *6* — duș; *7* — lavoar.

6. Probleme generale de montaj

O greutate care se întîmpină la montarea prefabricatelor de instalații este faptul că la executarea construcțiilor rezultă diferențe importante (abateri) între dimensiunile indicate în proiectele construcțiilor și dimensiunile realizate. Din această cauză se ivesc dificultăți la racordarea între ele a conductelor diverselor ansambluri prefabricate sau a blocurilor sanitare. Diferențele de dimensiuni cele mai mari s-au constatat la construcțiile executate din cărămidă, prin metode obișnuite.

O dată cu trecerea la executarea aproape în întregime a clădirilor din elemente prefabricate, diferențele de dimensiuni arătate s-au micșorat simțitor, încadrîndu-se între limitele prevăzute în standarde. Pe de altă parte ultimele tipuri de prefabricate (blocurile sanitare în panouri de beton, panourile sanitare și cabinele sanitare) se execută în dimensiuni destul de exacte

şi cu conductele şi aparatele aşezate în poziţii aproape precise, care se conservă în timpul transportului şi manipulării, ceea ce uşurează şi mai mult lucrările de montaj la şantier.

Dacă abaterile faţă de cotele din proiect se încadrează între limitele prevăzute în standarde, ele pot fi compensate la montarea instalaţiilor prefabricate după cum urmează:

a) La îmbinarea între ele a conductelor executate din ţevi de oţel compensarea abaterilor în lungime poate fi obţinută prin folosirea îmbinărilor cu filet lung. Aceste îmbinări permit compensări de 10—40 mm, în funcţie de diametrul conductei. Pentru abateri mai mari se va folosi montajul în liră, cu două mufe stînga-dreapta (v. fig. 254). Acest montaj se recomandă, atunci cînd poate fi executat, chiar şi pentru abateri mai mici, deoarece îmbinările cu mufe stînga-dreapta prezintă siguranţă mai mare decît cele cu filet lung.

b) La îmbinările dintre conductele de legătură la obiectele sanitare şi coloanele de apă rece sau caldă, compensarea abaterilor se poate realiza prin devierea poziţiei de montaj sau prin modificarea distanţei dintre suprafaţa ţevii şi suprafaţa peretelui finit.

La fiecare coloană de apă sau de scurgere piesa de racordare la conducta orizontală (conducta principală de distribuţie sau conducta colectoare) nu va face parte din ansambluri prefabricate, ci se va monta pe şantier în poziţia exactă.

La conductele principale de distribuţie a apei se va prevedea din 20 în 20 m sistemul de îmbinare care permite compensarea abaterilor.

Capitolul XIII

IZOLAȚIILE INSTALAȚIILOR

La instalațiile sanitare izolațiile se execută cu următoarele scopuri:

— protejarea conductelor contra coroziunii;

— reducerea pierderilor de căldură ale conductelor de apă caldă și ale aparatelor pentru preparat apă caldă;

— evitarea pericolului de îngheț;

— înlăturarea condensărilor ce se pot produce pe suprafața conductelor și a recipientelor de apă rece;

— evitarea ca apa din conducte sau recipiente să preia căldură de la mediul înconjurător.

1. Izolații contra coroziunii

Astfel de izolații se aplică pe conductele de oțel îngropate în pămînt sau sub tencuială și pe conductele executate din țeavă de plumb, care se îngroapă în pereți sub tencuieli.

a. **Izolarea conductelor îngropate în pămînt.** Dacă conductele executate din tuburi de fontă sau țevi de oțel s-ar îngropa în pămînt fără a fi protejate în vreun fel, ele ar fi atacate repede de rugină sau de diverși agenți chimici agresivi. Ca urmare pereții lor s-ar mînca treptat (s-ar coroda), pînă ce s-ar produce fisuri sau spărturi.

Tuburile de fontă, atît cele pentru presiune, cît și cele pentru scurgere, se livrează de către fabricile furnizoare gudronate la cald în interior și la exterior. Stratul de gudron le protejează suficient de bine contra coroziunii, astfel că acestea se îngroapă în pămînt fără altă măsură de protecție.

În ceea ce privește țevile de oțel, dacă acestea sînt zincate, stratul de zinc le protejează contra ruginii numai cînd sînt montate aparent în clădiri, dar nu este suficient de protector contra acizilor și sărurilor din pămînt. O dată străpuns acest strat, intervine și rugina, grăbind distrugerea conductei. Dacă țevile de oțel sînt nezincate ele se vor coroda în pămînt și mai repede.

De aceea cînd se îngroapă în pămînt țevile de oțel, zincate sau nezincate, trebuie protejate cu îngrijire contra coroziunii. În acest scop se folosesc de obicei izolații executate cu pînză (sau hîrtie) și bitum.

Pentru izolare, conducta de oțel se încălzește ușor cu o flacără și apoi se aplică pe ea un strat subțire de bitum topit. Peste stratul

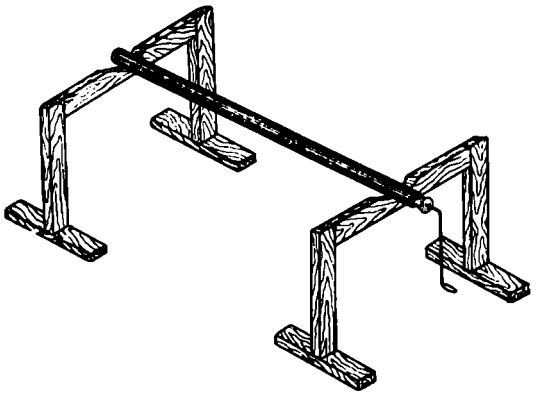


Fig. 258. Capre de lemn pentru izolarea conductelor cu bitum.

de bitum încă cald se înfășoară pe conductă pînză sau hîrtie, peste care se aplică de asemenea un strat de bitum topit. Operația se repetă pînă ce se aplică numărul de straturi de hîrtie sau de pînză necesar. Ultimul strat protector aplicat trebuie să fie de bitum. De aceea totdeauna va exista un strat de bitum în plus față de numărul straturilor de hîrtie sau de pînză. De obicei se aplică două straturi de hîrtie sau de pînză și trei straturi de bitum.

Atît straturile de bitum topit, cît și cele de hîrtie sau de pînză, trebuie aplicate cu multă atenție, astfel ca fiecare strat să acopere complet suprafața pe care se aplică (a conductei sau a stratului aplicat anterior). De aceea pînza sau hîrtia se înfășoară pe conductă în spirală și astfel ca marginile să se suprapună unele peste altele cu circa 2 cm.

La lucrările de instalații sanitare, la care în general nu se îngroapă în pămînt trasee lungi de conducte executate din țevi de oțel, aplicarea izolației de bitum și hîrtie sau pînză de sac se poate realiza ușor cu ajutorul a două capre de lemn (fig. 258). Fiecare țeavă se așază cu capetele pe aceste capre, sub țeavă se pune un jgheab, iar țeava se învîrtește în timpul izolării cu ajutorul unei manivele terminată cu un dop de lemn ce se intro-

duce în capătul ţevii. În timp ce ţeava este învîrtită cu manivela se toarnă pe ea cu un cancioc bitum topit. Bitumul ce se scurge de pe ţeavă este colectat în jgheabul de lemn. Ţeava trebuie să fie încălzită în prealabil. Imediat după ce s-a turnat bitum pe toată suprafaţa ţevii, se aplică pe ţeavă pînza de sac sau hîrtia, care este sub formă de fîşie de 10 — 20 cm lăţime, înfăşurată în sul. Ţeava este învîrtită de către un muncitor, iar un alt muncitor ţine sulul de pînză sau de hîrtie, introdus pe o bucată scurtă de ţeavă, şi se plimbă cu el de-a lungul ţevii ce se izolează, în timp ce fîşia de pînză sau de hîrtie se înfăşoară pe această ţeavă.

Izolarea se execută deci pe fiecare ţeavă în parte, în afara şanţului, apoi ţevile se îmbină între ele în şanţ. După ce se efectuează proba de presiune, se izolează în şanţ şi porţiunile de conductă din dreptul îmbinărilor.

b. **Izolarea conductelor îngropate sub tencuială.** Este ştiut că varul şi mai ales cimentul din mortarele cu care se execută zidăriile şi tencuielile atacă ţevile de plumb îngropate în pereţi. De asemenea şi ţevile de oţel zincate pot fi atacate de ipsosul şi varul din mortare.

Ţevile de plumb de scurgere se protejează contra acestor agenţi, înainte de a fi acoperite cu tencuială, cu un *strat de bitum* aplicat la cald.

Pentru aceasta ţeava de plumb se încălzeşte treptat cu lampa de lipit şi apoi se aplică pe ea bitum topit, dat în straturi subţiri şi netede (uniforme). După aplicarea completă a bitumului se mai plimbă de cîteva ori flacăra lămpii de lipit pe suprafaţa bitumului aplicat, pentru ca aceasta să devină lucioasă (fără băşici), ca un smalţ.

Ţevile de plumb de presiune se protejează la montajul îngropat sub tencuială prin înfăşurarea lor cu *bete* (fîşii) de postav; această protecţie, deşi mai puţin bună decît izolaţia cu bitum, are avantajul că evită şi producerea condensaţiilor pe suprafaţa conductei.

Betele se înfăşoară strîns pe conductă şi astfel ca la fiecare dată cînd este trecută în jurul conductei fîşia de postav să se suprapună cu 4—5 mm peste fîşia înfăşurată anterior. La sfîrşit capătul fîşiei de postav se leagă strîns pe conductă cu sîrmă zincată.

Ţevile de oţel zincate care se îngroapă sub tencuieli se protejează cu bete de postav, la fel ca şi ţevile de plumb de presiune; uneori ţevile de oţel zincate îngropate sub tencuială se protejează prin înfăşurarea lor cu hîrtie.

2. Izolații termice

a. **Izolații contra pierderilor de căldură.** Astfel de izolații sînt necesare la instalațiile de apă caldă, atît pentru a se micșora pierderile inutile de căldură, cît și pentru a se evita încălzirea inutilă, cîteodată chiar dăunătoare a încăperilor prin care trec conductele de apă caldă (cămări pentru alimente, pivnițe pentru zarzavaturi).

În acest scop se izolează contra pierderilor de căldură boilerele, aparatele cu contracurent și conductele de apă caldă.

Se pot executa diferite feluri de izolări contra pierderilor de căldură, folosindu-se diferite materiale izolante.

La noi în țară, pentru izolarea termică a conductelor și aparatelor instalațiilor sanitare se folosesc cu succes rogojinile de vată de sticlă cusute pe carton ondulat sau pe plasă de sîrmă zincată, rogojinile din pîslă de vată minerală legată cu sîrmă zincată și fîșiile de vată de sticlă sau de vată minerală legate cu sîrmă zincată.

După ce conducta sau aparatul s-a înfășurat cu materialul izolant, se execută protejarea și finisarea izolației, care se poate realiza în diferite moduri.

Alegerea materialului termoizolant și a modului de protejare și finisare a izolației depinde de felul elementului ce se izolează, de locul în care se află montat și de destinația încăperii respective.

Cînd conductele se montează aparent în pivnițe sau subsoluri fără umezeală, izolația se execută cu rogojini de vată de sticlă cusute pe carton ondulat sau pe plasă de sîrmă zincată sau cu pîslă minerală, care se taie la fața locului în fîșii. După ce stratul termoizolant a fost aplicat și s-a legat bine cu sîrmă zincată, se aplică peste el o tencuială de mortar de ipsos cu rumeguș și clei, care se modelează frumos cu linia sau dreptarul.

În subsolurile folosite, tencuiala aplicată ca mai sus se gletuiește cu glet de ipsos și clei.

În încăperi obișnuite, uscate, izolația, după ce s-a tencuit și gletuit ca mai sus, se vopsește cu lac. În acest mod se izolează și schimbătoarele de căldură (boilere, aparate cu contracurent).

Uneori, pentru ca să nu crape din cauza diferențelor de temperatură, tencuiala aplicată peste termoizolație se bandajează cu o fîșie de pînză rară, se gletuiește și după uscare se vopsește cu vopsea de lac.

De asemenea, pentru ca tencuiala aplicată peste izolație să nu crape, în loc de bandaj de pînză, se întrerupe tencuiala din loc în loc, de obicei în dreptul dispozitivelor de susținere a con-

ductei, întreruperile purtînd denumirea de *rosturi de dilatație*. Întreruperile, avînd lățimi de 1—2 mm, se execută prin tăierea tencuielii cu ferăstrăul, distanța dintre ele fiind de 5—15 m, după temperatura fluidului ce circulă prin conducte.

În dreptul armăturilor izolația se întrerupe, iar la marginile izolației întrerupte se fixează împrejurul izolației cîte o *manșetă* executată din fișie îngustă de tablă. Pierderile de căldură care au loc prin armăturile neizolate sînt destul de mici, astfel că pot fi admise.

Conductele de distribuție orizontale, montate în canale vizitabile sau nevizitabile, executate în interiorul sau exteriorul clădirilor, ca și cele montate în subsoluri umede se izolează la fel ca în cazul precedent, dar peste tencuiala respectivă, în loc de vopsea de lac se aplică o îmbrăcăminte de carton asfaltat, cu marginile petrecute una peste alta și legate bine cu sîrmă zincată. Dacă mediul ambiant din canale are umiditate mare, marginile suprapuse ale cartonului asfaltat se lipesc cu bitum și apoi pe întreaga îmbrăcăminte a conductelor se aplică 1—2 straturi de bitum fierbinte. Dacă izolația este expusă lovirilor, în loc de carton asfaltat, conductele izolate se protejează cu o îmbrăcăminte de tablă zincată sau de tablă neagră vopsită pe ambele părți cu vopsea de miniu de plumb sau cu lac.

Coloanele montate aparent se izolează la fel cu conductele orizontale de distribuție.

Cînd sînt montate în zidărie, în șlițuri sau în șanțuri care se închid cu rabiț, coloanele se izolează cu fîșii de vată de sticlă sau de vată minerală, înfășurate în spirală pe fiecare conductă. Dacă există conductă de circulație, conducta de apă caldă și cea de circulație se pot izola împreună.

Fișiile se înfășoară pe conductă strîns, cît mai îndesat, fără a se lăsa intervale neacoperite. Grosimea izolației, circa 3 cm, se poate realiza executîndu-se mai multe straturi suprapuse, după grosimea fîșiilor folosite.

Boilerele se izolează de obicei cu rogojini de vată minerală cusute pe plasă de sîrmă zincată sau cu pîslă minerală în grosime de 4—5 cm. Acestea se leagă bine cu sîrmă zincată și apoi se tencuiesc și se vopsesc în modul arătat.

Izolațiile contra pierderilor de căldură se execută de către muncitori specializați în astfel de lucrări.

b. **Izolații contra înghețului.** De regulă se izolează contra înghețului conductele și recipientele din încăperile care rămîn neîncălzite în timpul iernii (poduri, pivnițe, subsoluri), conductele montate în exterior (în ganguri de trecere), conductele așezate

lîngă uşi exterioare şi cele îngropate sub tencuială în zidurile exterioare ale clădirilor.

Izolaţiile contra îngheţului se execută cu fîşii de vată minerală, la fel ca la conductele de apă caldă.

c. **Izolaţii contra transpiraţiei şi contra acumulării căldurii.** Cînd conductele de apă rece montate aparent trec prin încăperi cu umiditatea aerului mare şi cu temperatura mai ridicată decît a apei din conducte, vaporii de apă conţinuţi în aerul cald al încăperilor se condensează pe suprafaţa conductelor, dînd loc la fenomenul numit *transpiraţia conductelor*; apa rezultată pe suprafaţa conductelor se scurge sub formă de picături pe pardoseală. Acelaşi fenomen se poate produce şi în cazul conductelor de apă rece montate îngropate sub tencuieli, cînd apa apare sub formă de umezeală la suprafaţa tencuielii. Transpiraţii se mai produc pe suprafeţele exterioare ale recipientelor de hidrofor, rezervoarelor de apă rece etc.

În cazul conductelor de apă rece, dacă se urmăreşte numai evitarea condensărilor, este suficientă o izolare a acestora cu *bete* (fîşii) de postav, aşa cum s-a arătat la paragraful 1, b, indiferent dacă sînt montate aparent sau îngropate sub tencuială. Dacă însă se urmăreşte să se protejeze conductele şi contra acumulărilor de căldură, se aplică o izolaţie cu fîşii de vată minerală de 2—3 cm grosime sau cu şnururi de vată minerală; izolaţia se execută la fel ca în cazul conductelor de apă caldă.

Recipientele de hidrofor şi rezervoarele de apă rece se izolează cu plăci de vată de zgură bitumate sau cu plăci de talaş bitumat, tencuite şi îmbrăcate cu carton asfaltat sau tablă, aşa cum s-a arătat anterior.

Izolaţiile cu fîşii sau şnururi de vată minerală se execută de către muncitori izolatori calificaţi, iar cele cu bete, de către instalatori.

Izolaţiile executate contra pierderilor de căldură sau contra îngheţului protejează instalaţiile şi contra transpiraţiei sau acumulărilor de căldură.

Indiferent de scopul şi felul izolaţiilor, grosimea acestora se indică în proiect.

Observaţie. Conductele executate din ţevi de oţel nezincate (negre) şi părţile aparatelor executate din tablă neagră, înainte de izolare trebuie curăţate de rugină cu perii de sîrmă, pînă la luciul metalic şi apoi grunduite cu vopsea de miniu de plumb cu ulei de in fiert.

Capitolul XIV

EXTINDEREA INSTALAȚIILOR DE APĂ ȘI CANAL ÎN CAZUL SUPRAETAJĂRII SAU TRANSFORMĂRII CLĂDIRILOR

a. **La lucrări de supraetajări.** Proiectantul lucrărilor trebuie să verifice de la început dacă instalațiile existente nu sînt prea uzate, dacă dimensionarea lor poate satisface și extinderile necesare și dacă presiunea apei este suficientă pentru alimentarea noilor etaje.

La execuția instalațiilor trebuie să se țină seama de următoarele:

La instalația de canalizare. Coloanele de scurgere existente trebuie să fie prelungite și scoase pe noul acoperiș al clădirii. Pentru aceasta trebuie verificat dacă tuburile de fontă ale coloanelor vechi sînt în bună stare. Verificarea trebuie făcută în special pe porțiunile de coloane care au servit numai pentru ventilație, deoarece s-a constatat că pe aceste porțiuni tuburile sînt atacate de rugină mai repede decît pe porțiunile care servesc și la scurgerea apelor uzate. Verificarea se face demontînd tuburile din pod și lovindu-le apoi ușor cu ciocanul pe suprafața lor; la cele mîncate de rugină se desprind în interior straturi de rugină, pînă aproape de exteriorul lor, deși după aspect păreau că sînt bune.

Odată cu executarea noilor instalații se verifică și se curăță și canalizarea din subsol și din curte. De asemenea căminele de vizitare se curăță de gunoaie și se repară fisurile lor, tencuiala și rigolele.

La clădirile vechi prevăzute cu haznale în care se scurg coloanele interioare, dacă haznalele sînt în bună stare pot fi folosite în continuare. Dar de obicei aceste haznale sînt deteriorate și umplute cu nisp și nămol pînă la sifonul prin care se leagă la canal și de multe ori sifonul de fontă este căzut în hazna sau este mîncat de rugină. În aceste cazuri este mai bine ca haznaua să fie desființată și să se construiască unul sau mai multe cămine de vizitare, pentru legarea coloanelor la canal. Căminele construite trebuie să aibă rigole bine sclivisite cu ciment.

La instalația de apă. În cazul cînd coloanele de apă nu pot satisface și debitul necesar etajelor ce se construiesc, se execută coloane separate, alături de cele existente, pentru a nu se opri apa la etajele inferioare în timpul lucrărilor. Conducta principală de distribuție din subsol, precum și branșamentul trebuie

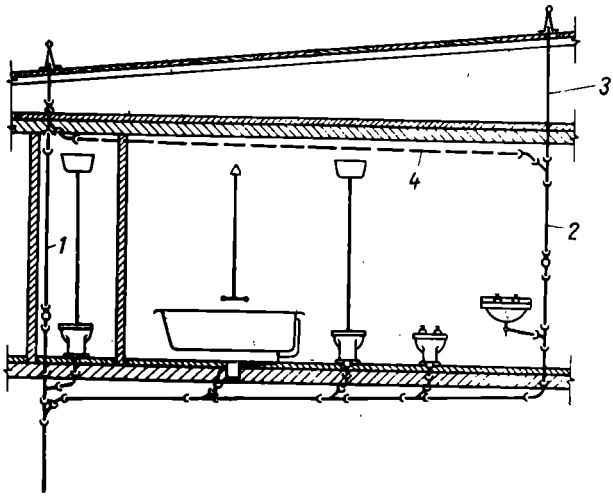


Fig. 259. Instalație cu conductă de ventilație secundară:
1 — coloana de scurgere; *2* — conducta de ventilație secundară; *3* — ieșirea conductei de ventilație secundară direct pe acoperiș (alternativă); *4* — legarea ventilației secundare la coloana principală (alternativă).

însă să se înlocuiască cu altele de diametru corespunzător, dacă dimensionarea celor existente este insuficientă.

Dacă presiunea apei din instalația existentă nu poate asigura alimentarea etajelor suprapuse, se execută pentru aceste etaje o singură coloană, din care se pot ramifica în etajele respective și alte coloane. Această coloană se va racorda la un hidrofor ce se va instala în subsol, astfel că instalația de apă a etajelor suprapuse va funcționa independent de instalația veche. În acest caz pentru apa caldă necesară etajelor suprapuse se va instala un boiler separat în subsol, care se va lega la hidrofor și se va executa o singură coloană pînă la noile etaje.

În exterior conductele de apă îngropate în pămînt se vor îndepărta de haznale și de canalizări dacă sînt montate prea aproape de acestea, pentru ca în cazul fisurării conductelor de apă să nu pătrundă în ele apa din conductele de canalizare.

De asemenea traseele paralele cu pereții clădirii ale acestor conducte vor trebui mutate, dacă se află la distanță mai mică de 2 m de la pereții clădirii.

În punctele în care terenul este tasat mai mult și se bănuiește că s-a putut deteriora conducta de apă trebuie efectuate sondaje pentru verificare.

b. **La lucrări de transformări de clădiri.** La transformări, la care de obicei se schimbă distribuția interioară a încăperilor, creîndu-se din încăperi mari încăperi mai mici și dependințe, pot fi folosite coloanele existente, atît pentru apă cît și pentru canalizare.

În cazul cînd conductele de legătură pentru scurgerile de la obiectele sanitare sînt mai lungi de 2 m și la ele sînt racordate mai multe obiecte sanitare, mai ales cînd după closet se leagă obiecte sanitare mici (lavoar, bideu, sifon de pardoseală), trebuie să se execute conducte de ventilație secundare (fig. 259). Altfel, la scurgerea apei din closet se va produce golirea apei din sifoanele celorlalte obiecte. Conducta de ventilație secundară se poate scoate direct pe acoperiș sau, dacă nu se mai racordează la ea, la etajele superioare, alte obiecte sanitare, se poate racorda la conducta principală de ventilație, așa cum s-a arătat la cap. X, G.

BIBLIOGRAFIE

Alper Sighard, Cartea instalatorului de rețele industriale, Colecția tehnică 52, București, Editura Confederației Generale a Muncii, 1952.

Blitz E., Melzer A., Trofin P., Alimentări cu apă, București, Editura de stat pentru arhitectură și construcții, 1955.

Blitz E., Melzer A., Trofin P., Canalizări, București, Editura Tehnică, 1956.

Бреннер Н. Р., Свешников П.И., Производство санитарно-технических работ, Москва, Ленинград, Государственное Издательство литературы по строительству и архитектуре, 1952.

Brenner R., Montarea instalațiilor de încălzire, de alimentare cu căldură și cu gaze și de ventilație (traducere din limba rusă), București, Editura Tehnică, 1953.

C.S.A.C., Normativ nr. 31.01.54 privind executarea conductelor de apă cu tuburi de azbociment, București, Editura de stat pentru arhitectură și construcții, 1954.

C.S.C.A.S., Normativ experimental privind proiectarea și executarea instalațiilor tehnico-sanitare în clădiri cu țeavă din PCV — dur.

Ghițescu Dan, Tehnologia lucrului în instalații sanitare, de gaze și de încălzire, vol. I și II, București, Editura de stat didactică și pedagogică, 1960.

Грингауз И. Ф,. Слесарь по санитарно-техническим работам, Москва, Трудрезервиздат, 1950.

Ionescu Ilie, Tehnologia lucrului în instalații de încălzire centrală, București, Editura de stat didactică și pedagogică, 1959.

Iuşchevici F. A., Cunoștințe tehnice elementare pentru instalatorul de apă (traducere din limba rusă), Colecția tehnică 13, București, Editura Confederației Generale a Muncii, 1950.

Журавлев А. Б., Лисицын Н.С., Инструмент для санитарно-технических работ, Москва, Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1952.

M.C.I.M.C., Manualul instalatorului tehnico-sanitar, Bucureşti, Editura Tehnică, 1953.

M.C.M.C., Regulamentul condiţiilor tehnice şi administrative ce trebuie îndeplinite de instalaţiile interioare de alimentare cu apă şi de canalizare pentru acordarea branşamentelor de apă şi a racordurilor, Bucureşti, Editura Tehnică, 1957.

Niţescu R. I., Simonetti A., Materiale pentru instalaţii sanitare şi de gaze, Bucureşti, Editura Tehnică, 1959.

Репин Н. Н., Санитарно-технические устройства гражданских и промышленных зданий, Москва, Государственное Издательство литературы по строительству и архитектуре, 1953.

Şandor C., Gherghe G., Rappaport I., Instalaţii sanitare în clădiri, Bucureşti, Editura Tehnică, 1958.

Sufrin I., Saxone A., Stoica C., Izolaţiile în construcţii, Bucureşti, Editura Tehnică, 1956.

TABLA DE MATERII

	Pag.
Prefață	3
Cap. I. **Generalități**	5
1. Organizarea lucrărilor	5
2. Aprovizionarea materialelor	6
Cap. II. **Scule și utilaje de șantier**	8
Cap. III. **Lucrări pregătitoare**	16
1. Trasarea și executarea săpăturilor exterioare pentru conducte și cămine	16
2. Trasarea instalațiilor interioare	23
3. Executarea străpungerilor prin ziduri și planșee și a șlițurilor în zidărie	24
Cap. IV. **Executarea rețelelor de distribuție a apei**	28
A. Prelucrarea și montarea tuburilor de fontă de presiune (T.F.P.)	28
1. T.F.P. cu mufă	28
2. T.F.P. cu flanșe	39
3. Îmbinarea T.F.P. cu țevile de oțel	41
4. Intercalări de ramificații pe conducte existente executate din T.F.P.	42
5. Probe	43
6. Astuparea șanțurilor	45
B. Montarea tuburilor de azbociment	46
1. Generalități	46
2. Coborîrea tuburilor în șanțuri	48
3. Îmbinarea tuburilor de azbociment prin mufe cu două reborduri	49
4. Îmbinarea tuburilor de azbociment prin mufe de fontă cu flanșe (Gibault)	53
5. Montarea pieselor de legătură de fontă de presiune și a armăturilor	55
6. Intercalări de ramificații pe conducte existente	56
7. Probarea tuburilor de azbociment pe șantier	56
8. Probarea conductelor executate din tuburi de azbociment și astuparea șanțului	57
9. Montarea conductelor pe timp friguros	60
10. Darea în folosință a conductei	61
C. Prelucrarea și montarea țevilor de oțel	61
1. Tăierea țevilor de oțel	61
2. Îndoirea țevilor de oțel	69
3. Filetarea țevilor de oțel	72
4. Îmbinarea cu filet a țevilor de oțel	84
5. Îmbinarea cu flanșe a țevilor de oțel	91

Pag.

6. Montarea armăturilor pe conductele executate din țevi de oțel 92
7. Montarea aparentă și îngropată a conductelor executate din țevi de oțel 96
8. Intercalări de teuri de ramificație pe conducte existente 98
9. Probe 99
D. Prelucrarea și montarea țevilor de plumb de presiune 99
1. Prelucrarea țevilor de plumb de presiune 99
2. Îmbinarea țevilor de plumb de presiune 102
3. Executarea ramificațiilor 103
4. Executarea îmbinărilor între țevi de plumb de presiune și țevi de oțel 105
5. Montarea robinetelor pe țevile de plumb de presiune 106
6. Reguli pentru montarea țevilor de plumb de presiune 107
7. Probe 108
E. Prelucrarea și montarea țevilor de presiune executate din materiale plastice 108
1. Prelucrarea mecanică a materialelor din PCV 108
2. Prelucrarea prin deformare la cald 110
3. Îmbinarea țevilor de presiune de PCV 115
4. Îmbinarea țevilor de presiune de PVC cu țevile metalice 117
5. Îmbinarea țevilor de presiune de PCV cu armăturile metalice 118
6. Montarea conductelor executate din țevi de presiune de PCV 119
7. Probe 124
F. Reguli generale pentru montarea rețelei de distribuție a apei 124
1. Branșamentul 124
2. Conductele exterioare 127
3. Conductele din interior 130
Cap. V. **Executarea instalațiilor pentru combaterea incendiilor** 138
1. Instalații de hidranți subterani 138
2. Instalații interioare 139
Cap. VI. **Montarea pompelor** 142
1. Montarea pompelor manuale cu clape 142
2. Montarea pompelor centrifuge 143
3. Montarea pompelor submersibile 147
Cap. VII. **Montarea instalațiilor de hidrofor** 148
1. Montarea stației de hidrofor 148
2. Verificarea, reglarea și punerea în funcțiune a instalației de hidrofor 151
Cap. VIII. **Montarea rezervoarelor de apă** 158
1. Montarea rezervoarelor de înălțime 158
2. Montarea instalațiilor la castelele de apă 159

Pag.

3. Realizarea etanşării la trecerea conductelor prin pereţii de beton armat ai rezervoarelor 159
Cap. IX. **Executarea instalaţiilor de apă caldă** 163
1. Montarea conductelor 163
2. Compensarea dilatării conductelor 164
3. Montarea aparatelor pentru încălzirea directă a apei 166
4. Montarea schimbătoarelor de căldură 171
5. Probarea instalaţiei de apă caldă 176
Cap. X. **Montarea reţelelor de canalizare** 178
A. Prelucrarea şi îmbinarea tuburilor de fontă de scurgere 178
1. Tăierea tuburilor de fontă de scurgere 178
2. Îmbinarea tuburilor de fontă de scurgere 179
3. Intercalări de ramificaţii pe conducte existente executate din tuburi de fontă de scurgere 182
B. Prelucrarea şi îmbinarea tuburilor de bazalt artificial 183
1. Tăierea şi îmbinarea tuburilor de bazalt artificial 183
2. Îmbinarea tuburilor de bazalt artificial cu tuburile de fontă de scurgere 185
C. Prelucrarea şi îmbinarea ţevilor de plumb de scurgere 186
1. Prelucrarea ţevilor de plumb de scurgere 186
2. Îmbinarea ţevilor de plumb de scurgere 189
D. Prelucrarea şi îmbinarea ţevilor de scurgere executate din materiale plastice 191
E. Prelucrarea şi montarea tuburilor de beton pentru canalizări 193
1. Tăierea tuburilor de beton 193
2. Montarea tuburilor de beton 193
F. Executarea construcţiilor anexe ale reţelei exterioare de canalizare 197
G. Reguli generale pentru montarea conductelor de canalizare 201
1. Montarea conductelor interioare 201
2. Montarea conductelor exterioare 224
3. Ramificări din conductele de canalizare exterioare 225
4. Montarea conductelor de canalizare pentru apele meteorice 225
Cap. XI. **Montarea obiectelor sanitare** 227
1. Fixarea pe pereţi a obiectelor sanitare 227
2. Montarea closetelor 233
3. Montarea pisoarelor individuale 243
4. Montarea lavoarelor 245
5. Montarea bideurilor 251
6. Montarea căzilor de baie 253
7. Montarea duşurilor 261
8. Montarea băilor de fontă pentru picioare 263

Pag.

9. Confecționarea amestecătoarelor de apă rece și caldă comune ... 263
10. Montarea chiuvetelor ... 265
11. Montarea spălătoarelor duble pentru vase ... 270
12. Montarea albiilor de spălat rufe ... 272
13. Montarea bateriilor de perete ... 273
14. Montarea sifoanelor de pardoseală ... 275
15. Montarea fîntînilor de băut apă ... 277

Cap. XII. **Executarea instalațiilor din prefabricate** ... 278
1. Generalități ... 278
2. Ansambluri de prefabricate ... 279
3. Blocuri sanitare ... 281
4. Panouri sanitare ... 285
5. Cabine sanitare ... 286
6. Probleme generale de montaj ... 287

Cap. XIII. **Izolațiile instalațiilor** ... 289
1. Izolații contra coroziunii ... 289
2. Izolații termice ... 292

Cap. XIV. **Extinderea instalațiilor de apă și canal în cazul supraetajării sau transformării clădirilor** ... 295

Bibliografie ... 299

Redactor responsabil : Ing. Codreanu Traian
Tehnoredactor : Ing. Mayer Al. George

Dat la cules 01.04.1961. Bun de tipar 26.04.1961. Apărut 1961. Tiraj 9.000+140. Hîrtie semivelină satinată de 65 g/m². 610×860/16. Coli editoriale 18,64. Coli de tipar 19. A. 0338/1961. C.Z. pentru bibliotecile mari 696.1. C.Z. pentru bibliotecile mici 695.

Tiparul executat sub com. nr. 10.320 la Combinatul Poligrafic Casa Scînteii „I. V. Stalin", București — R.P.R.

CĂRȚI APĂRUTE ÎN 1960

★ ★ ★

ÎNDRUMĂRI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII LA INSTALAȚIILE ELECTRICE DE PE ȘANTIERELE DE CONSTRUCȚII

139 pag., 39 fig. lei 3,20

★

CRĂCINOIU VICTOR și POPOVICI DAN

ASCENSOARE ELECTRICE

248 pag., 204 fig. lei 11,30